

林晓明 SAC No. S0570516010001
研究员 SFC No. BPY421
0755-82080134
linxiaoming@htsc.com

黄晓彬 SAC No. S0570516070001
研究员 0755-23950493
huangxiaobin@htsc.com

源洁莹 SAC No. S0570119080125
联系人 0755-82366825
yuanjieying@htsc.com

相关研究

- 1 《金工：行业配置策略：景气度视角》2020.11
2 《金工：不同协方差估计方法对比分析（二）》
2020.10
3 《金工：舆情因子和 BERT 情感分类模型》
2020.10

风险平价模型的常见理解误区剖析

“风险”的界定、度量与“平价”、杠杆的实现

风险平价模型可能存在一些理解误区，需要从逻辑出发深度剖析

风险平价模型是资产配置领域最为常用的模型之一。本文将深入梳理风险平价模型的内核，指出其在理解和应用上可能存在的误区，供投资者参考。本文强调风险平价模型的核心在于风险而非平价，进一步指出“风险”指的是来源于市场的宏观风险暴露，以及“平价”的不同做法中，采用考虑资产之间相关性的协方差矩阵或更优。我们发现能灵活、动态调整杠杆的目标波动率技术，在资产快速大幅波动的场景可能表现欠佳。此外，风险平价模型通常被认为防御属性较强，但在同等波动率水平下，风险平价模型中风险资产的仓位不低，甚至与仅含风险资产的组合基本相当。

“风险”是指宏观风险暴露，考虑资产间相关性的“平价”做法实证更优
风险平价模型中的“风险”指的不是资产类别或资产波动率的风险，而是组合的宏观风险暴露。所谓的“风险均衡”，是希望组合在不同的市场环境下都有相对一致的风险收益表现。因此，对同类资产进行风险平价的做法未必科学合理。风险平价模型求解过程中，协方差矩阵可以采用考虑、不考虑资产间相关性两种做法。两种方法在逻辑上均不存在明显的漏洞，从实证结果来看，考虑资产相关性的组合收益表现更为稳健，且不同资产对于组合亏损的贡献更为平均，使得组合更接近直观意义上理解的风险“平价”。

目标波动率对杠杆的调整存在时滞，在市场快速波动的行情中或表现不佳
目标波动率方法被认为可以灵活、动态地调整组合杠杆，且对于结构化产品的设计较为实用。直观而言，对于实际波动率高于目标波动率的组合而言，杠杆投资通常会使得组合仓位降低，从而在市场上涨时涨得少，在市场下跌时跌得也少。但需要指出的是，在市场快速下跌、上涨的行情中，由于杠杆的调整存在一定的时滞，组合通常难以有效捕捉反弹收益，这是目标波动率方法无法避免的困境。

杠杆下的风险平价模型风险资产仓位不低，在一定程度上呈现进攻属性
风险平价模型中避险资产的比例通常较高，但利用目标波动率方法进行杠杆调整后，风险平价模型中风险资产的仓位与仅含风险资产的组合基本相当。因此，风险平价模型在一定程度上可以理解为“进可攻、退可守”的模型，进攻体现在杠杆水平较高，而防守则反映在避险资产权重高且组合内各资产波动的负相关层面。特别地，在市场即将由收缩转为扩张时，风险偏好通常相对不高，各类资产或没有明确的方向，此时风险平价模型能在较好实现防守的同时，或能有效把握风险资产可能的上涨行情。

风险提示：报告中模型是基于历史规律总结，历史规律可能失效；策略表现是历史回测，并不代表实盘业绩，也不代表策略未来表现；市场发生特殊事件时，模型规律可能失效。

正文目录

研究导读	3
风险平价模型的核心在于实现对各种宏观“风险”的均衡暴露	4
“风险”的理解与度量：是组合的各种宏观风险暴露，而非资产的波动风险	4
“平价”实现方式：考虑或不考虑资产价格序列间协方差的差异	5
组合波动率控制是风险平价模型增加收益不可或缺的关键步骤	10
波动率控制的方式：先平价后组合波控与先预设资产杠杆再平价的优劣对比	10
波动率控制不可避免的计算时滞难以应对资产价格快速大幅波动的场景	12
经波控后的风险平价模型中风险资产的绝对仓位高于直观印象	16
全文总结	18
风险提示	18

图表目录

图表 1: 桥水基金风险平价思路	4
图表 2: 桥水基金风险平价配置组合	4
图表 3: 宏观风险与可投资资产	5
图表 4: 风险平价模型中是否考虑资产协方差的主要原因对比	5
图表 5: 万得全 A 与上证国债指数相关系数	6
图表 6: 万得全 A 与南华商品指数相关系数	6
图表 7: 上证国债指数与南华商品指数相关系数	6
图表 8: 标的资产风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）	7
图表 9: 风险平价模型净值走势（2004.8.31-2020.10.30）	7
图表 10: 风险平价模型风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）	7
图表 11: 风险平价模型 5% 波动率控制净值走势（2004.8.31-2020.10.30）	8
图表 12: 风险平价模型 5% 波动率控制风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）	8
图表 13: 不考虑资产相关性的风险平价模型各资产对尾部收益率的贡献	8
图表 14: 考虑资产相关性的风险平价模型各资产对尾部收益率的贡献	8
图表 15: 标的资产 5% 波动率控制序列（2004.8.31-2020.10.30）	10
图表 16: 标的资产 5% 波动率控制序列风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）	10
图表 17: 标的资产 5% 波动率控制下的杠杆水平变化	11
图表 18: 标的资产 5% 波动率控制下的杠杆水平统计	11
图表 19: 标的资产固定杠杆序列净值	12
图表 20: 标的资产固定杠杆序列风险收益指标	12
图表 21: 万得全 A 指数点位与波动率水平（2004.8.31-2020.10.30）	13
图表 22: 万得全 A 指数杠杆水平（2006 年 4 月-2007 年 10 月）	13
图表 23: 万得全 A 指数杠杆水平（2007 年 11 月-2008 年 10 月）	13
图表 24: 2020 年前两季度万得全 A 指数点位与波动率水平	14
图表 25: 2020 年前两季度万得全 A 净值、5% 波动率控制序列及杠杆水平	14
图表 26: 风险平价模型净值与杠杆水平	16
图表 27: 风险平价模型与股商等权组合中风险资产仓位	16
图表 28: 风险平价模型杠杆倍数最高为 2 的组合净值	17
图表 29: 风险平价模型杠杆倍数最高为 2 的组合风险收益指标	17

研究导读

风险平价模型是资产配置领域最为常用的模型之一，风险权重均衡分配的投资理念得到了广泛认可。如今关于风险平价模型的研究，更多集中于如何进行公式推导、如何优化求解层面，风险平价模型也更多被视为一个工具。本文中，我们希望从逻辑层面梳理风险平价模型的内核，指出其在应用上可能存在的误区，也通过实证进一步佐证我们的思考，供投资者参考。

我们将尝试回答如下几个问题：

1. 风险平价模型中的“风险”指的是什么？

在公式的计算中，我们直接以资产的波动率作为风险的替代，事实上这一做法未必与模型的根基相匹配。我们认为的风险，可能是来源于不同资产的风险，来源于不同国别、地域的风险，但这些风险可能与模型背后的逻辑存在偏差。

2. 风险平价模型的“平价”是怎么操作的？公式推导中协方差矩阵是否应该考虑资产之间的相关性？两者有什么差异和优劣？

风险平价模型的公式已经相对固定，甚至不同参数的设定也有较多的研究，但对于协方差矩阵的元素却鲜有涉及。一般来说，协方差矩阵有两种构建方法，一种是考虑资产的相关性，一种是不考虑资产的相关性。我们将在报告中对两种算法的逻辑、实证效果、算法效率等方面进行综合评估。

3. 如何灵活、动态地调整风险平价模型的杠杆？杠杆投资有什么特点？在什么场景下杠杆组合的表现会不如人意？

风险平价模型的收益依赖于较高的杠杆水平，目标波动率方法被认为可以根据市场变化灵活、动态地调整组合杠杆，且对于结构化产品的设计较为实用。但组合的波动率控制在特定的场景下未必能获得理想的收益表现。

4. 风险平价组合通常被定性为防御属性较强的投资组合，其风险资产的仓位处于什么水平？

多数投资者对于风险平价模型的印象都是避险资产仓位较高，我们将在后文中定量分析其风险资产的仓位，讨论模型的进攻与防守属性。

风险平价模型的核心在于实现对各种宏观“风险”的均衡暴露 “风险”的理解与度量：是组合的各种宏观风险暴露，而非资产的波动风险

风险平价模型是业内关注度很高的资产配置模型之一，其风险分散的投资理念备受推崇，相对稳健的收益特性受到了越来越多投资人的青睐。然而从桥水基金的“全天候策略”，到“风险均衡理论之父”钱恩平的论述，再到如今被广泛应用的风险平价模型，“风险平价”的理念在不断发展演进的同时也衍生了一些理解误区。对“风险平价”逻辑的误读，很可能会造成资产配置层面的操作偏差，从而直接影响投资结果。

投资组合中风险权重的均衡分配即为风险平价的投资理念。如今业内更多着眼于如何做到“平价”，即给定一个投资组合，如何求解不同资产的权重。但如何理解组合中的“风险”，其实是更为核心的问题。

如果从桥水基金的全天候策略讲起，我们可以发现达里奥对于风险的理解，是以经济增长和通胀水平作为衡量指标的。也就是说，风险不在于资产类别或资产的波动率，而在于市场环境。桥水基金以“是否预期经济增长”和“是否预期通胀水平上升”作为分水岭，构造了适应不同市场环境的投资组合。本质上而言，是因为不同的投资组合在经济增长和通胀两个宏观风险上有差异化的暴露，才导致了组合对市场环境变化的不同敏感度。

图表1：桥水基金风险平价思路

		经济增长	通胀水平
		25% 风险	25% 风险
市场预期	上升		
	下降	25% 风险	25% 风险

图表2：桥水基金风险平价配置组合

		经济增长	通胀水平
		股票 商品 企业信用债 新兴市场债	通胀挂钩债券 商品 新兴市场债
市场预期	上升		
	下降	普通债券 新兴市场债	股票 普通债券

资料来源：Our Thoughts about Risk Parity and All Weather(Ray Dalio, 2015)，华泰证券研究所

资料来源：Our Thoughts about Risk Parity and All Weather(Ray Dalio, 2015)，华泰证券研究所

尽管在桥水基金的全天候策略开始运行的时候，风险平价的概念还没有被明确提出，但是全天候策略基于经济增长与通胀水平这两个市场普遍认可的风险来源进行投资组合的调整与分配，其对于风险的理解与应对仍被认为是风险平价的典范。

2005 年，被誉为“风险均衡理论之父”的钱恩平正式提出“风险平价”一词，但并没有指出在实际投资当中如何定量地度量风险以及如何在不同的资产之间进行权重分配。业界多年来深耕模型的数学推导，致力于利用公式对风险进行刻画，并给出定量求解资产权重的标准答案。不可否认，数学公式的推导与求解为实现风险平价提供了一条操作性很强的路径。但在公式已然成熟的当下，直接利用公式得出资产权重而不深入探讨风险平价模型的内核，很可能会导致模型的误用。

2013 年，钱恩平在论文《Are Risk-Parity Managers at Risk Parity?》(2013) 中强调：“风险平价的关键词是风险，而不是平价；对于资产配置组合，核心的风险维度是经济增长与通胀风险。”可以看出，钱恩平对于风险的理解，与桥水基金对于风险的认知是一致的。风险平价中“风险”一词，指的是市场环境带来的宏观风险。

事实上，在依赖公式对风险平价模型进行求解之前，我们需要具备对风险的统一认识。根据桥水基金与钱恩平的论述，进行风险权重分配的对象应该是宏观的市场风险。这就意味着，最理想的风险平价投资组合是对不同的宏观风险因子暴露相同的风险权重。通常而言，不同的资产类别所带来的风险溢价与宏观风险因子相互关联。比如在经济增长的风险维度上存在权益风险溢价与利率风险溢价，当经济增长波动时，两类风险溢价会相互对冲；在通胀风险层面则存在实际收益溢价与名义收益溢价，两类溢价反向波动。

图表3：宏观风险与可投资资产



资料来源：Are Risk-Parity Managers at Risk Parity? (Edward Qian, 2013)，华泰证券研究所

进一步地，我们可以通过对权益风险、利率风险、通胀风险的调整与平衡，实现组合在经济增长与通胀水平上的“平价”。具体来说，股票、国债、商品是分别直接暴露于权益、利率、通胀风险的三类资产。需要注意的是，这三类资产的风险暴露较为纯粹，实际应用中三类资产的风险权重相等可以作为权益、利率、通胀三类风险权重相等的替代。但属性较为复杂的资产，如黄金、房地产等，则可能在权益、利率、通胀三者上存在不同程度的风险暴露，在风险平价模型的应用中理应对其不同的风险暴露进行拆解。

至此，我们强调了在应用风险平价模型时，更需要关注的不是公式，而是分配风险权重的对象，对象应为宏观风险因子，简化来看也可以考虑在特定宏观风险因子上具有纯粹风险暴露的资产。特别地，常见的风险平价模型应用误区为：1. 把风险理解为资产的波动率。对风险的理解理应站在宏观环境层面，资产的波动本质上也是来源于市场。2. 对同类型资产进行风险平价配置，如在多个股票和债券资产之间利用风险平价模型求解权重。更为合理的做法应当是在股票和债券大类之间进行风险平价的权重分配，在大类内部采用其他方式进行权重配置。3. 对不同国别、地域的资产进行风险平价配置，如对中国、美国、欧洲、日本的资产设置相同的风险权重。如果把“国家因子”看作是能显著且稳定影响资产走势的宏观风险因子，则这种风险平价配置的做法未尝不可，但在没有科学依据证明这一论断时，我们更倾向于采用市场普遍认可的风险因子。

“平价”实现方式：考虑或不考虑资产价格序列间协方差的差异

在风险平价模型的公式中，涉及到资产协方差矩阵的应用。业内通常有两种做法，一是不考虑资产之间的协方差，矩阵仅为对角矩阵；二是考虑资产之间的协方差，协方差矩阵的非对角元素为不同资产的协方差。这两种做法哪种更优，目前仍没有科学的定论，两者均有一定的逻辑依据。

对于第一种做法，不考虑资产之间的协方差，主要的原因在于：1. 资产之间的相关性存在一定的时变特征；2. 资产之间的时序相关与资产在不同市场环境中收益均值的负相关并不等价；3. 考虑资产之间的协方差会大幅提升运算的复杂度，常规的优化算法难以求解。

对于第二种做法，考虑资产之间的协方差，主要的原因在于：1. 资产之间的时序相关意味着资产的波动不是独立的，存在一定的可替代性，会影响求解的结果；2. 在运算的复杂度与解的精确度之间进行权衡，倾向于求得更准确的权重结果。

图表4：风险平价模型中是否考虑资产协方差的主要原因对比

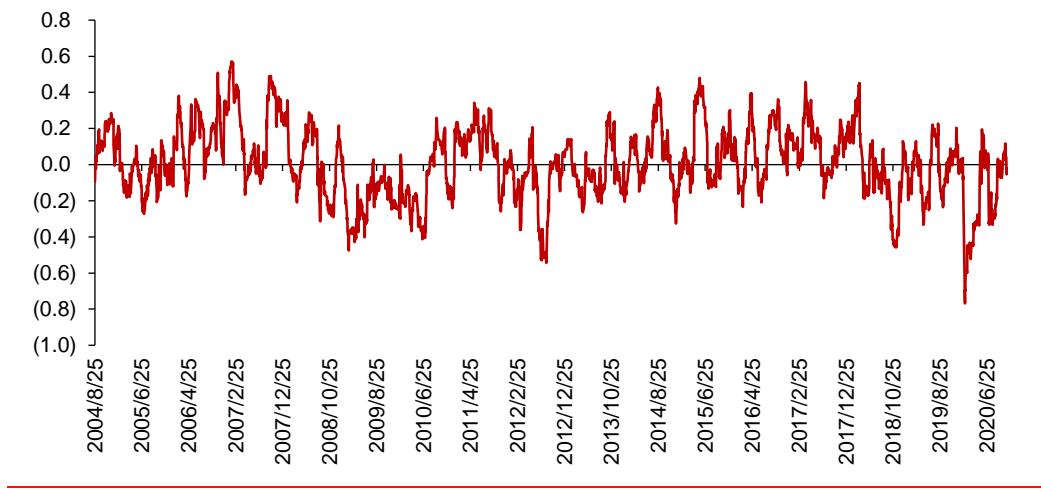
	不考虑资产协方差	考虑协方差
时序相关层面	相关性存在时变特征	资产的波动不独立
运算复杂度层面	低	高，常规算法难以求解

资料来源：华泰证券研究所

对于上述几个主要的权衡因素，我们将进行更深入的探讨。运算复杂度是实际求解操作层面的问题，我们在报告《“华泰周期轮动”基金组合改进版》(20190514)中指出，牛顿法和 CCD 算法可以提高求解效率且能解决初值依赖问题，适用于风险平价模型的求解。因此本文中，我们认为运算复杂度的问题并非风险平价模型中是否考虑资产协方差的核心，我们更希望从逻辑与实证结果的层面进行分析。

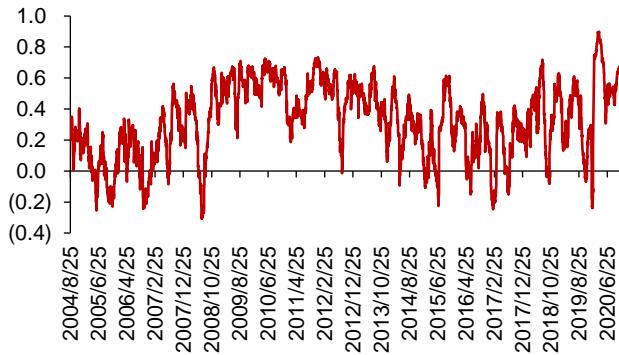
我们以万得全 A、上证国债指数、南华商品指数作为标的资产，以 2004 年 6 月 30 日至 2020 年 10 月 30 日为全样本区间，对资产滚动 40 个交易日的日频收益率相关性进行分析。首先，实证显示资产之间的相关性并非一成不变，长期来看具备一定的时变特征。特别地，万得全 A 与上证国债指数、上证国债指数与南华商品指数之间虽然长期来看相关性的均值在 0 附近，但其正负波动也较为频繁，意味着资产之间的相关性在定性层面也可能发生变化。

图表5：万得全 A 与上证国债指数相关系数



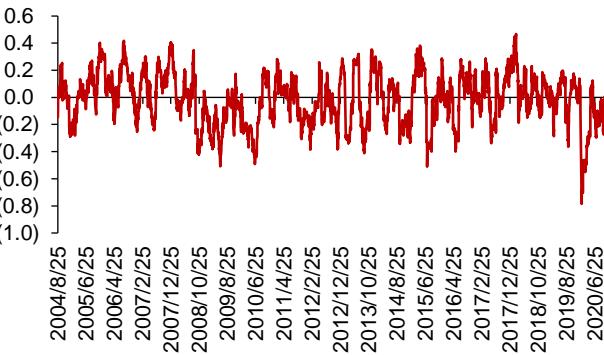
资料来源：Wind, 华泰证券研究所

图表6：万得全 A 与南华商品指数相关系数



资料来源：Wind, 华泰证券研究所

图表7：上证国债指数与南华商品指数相关系数



资料来源：Wind, 华泰证券研究所

资产之间的相关系数，描述的是资产收益率各自围绕均值波动的一致性程度。一方面，认为不考虑这一指标的原因在于相关系数本身存在一定波动，用资产过去一段时间的相关系数对未来进行预测，其合理性有待考究。此外，风险平价模型能实现不同类别风险的对冲，依赖于不同经济环境下各资产收益率均值的负相关性，这与不同资产在时间序列上的负相关并不等价。而另一方面，认为应当考虑资产之间相关系数是因为，资产之间相关性的变动意味着资产之间可替代性的变化，如相关系数接近 1，则说明两资产的波动方向近乎一致，波动幅度也存在一定的比例关系。在进行权重分配时，模型需要结合这一特性进行调整，或应低配与其他资产相关性高的资产。

我们认为两种做法均有一定的依据，也不存在明显的逻辑漏洞。接下来，我们尝试从实证的角度考察两种做法的差异。仍然选择万得全 A、上证国债指数、南华商品指数作为标的资产，从下述图表可以看出，上证国债指数在波动与回撤上明显低于风险资产，回测区间内的夏普比率达到 2.52。

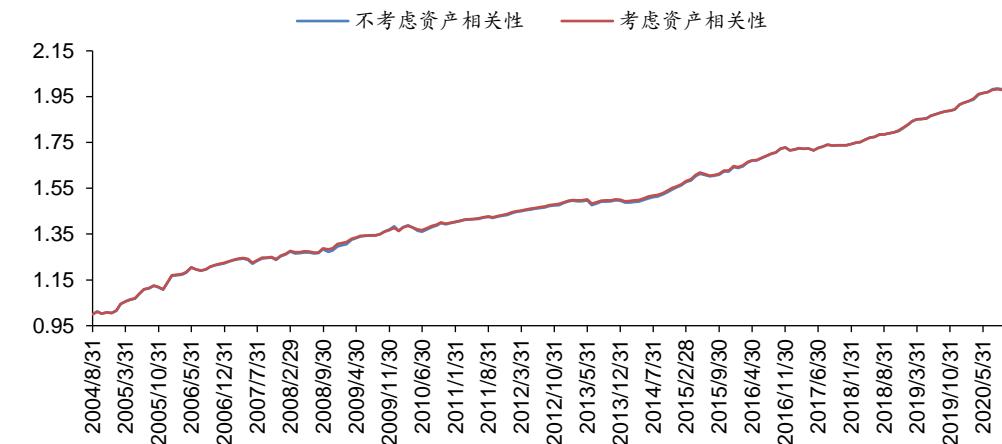
图表8：标的资产风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
万得全 A	11.66%	30.01%	-68.61%	0.39	0.17
上证国债指数	4.15%	1.65%	-1.96%	2.52	2.12
南华商品指数	2.24%	15.43%	-49.66%	0.15	0.05

资料来源：Wind，华泰证券研究所

分别采用考虑、不考虑资产之间相关系数的两个协方差矩阵进行优化求解，得到投资组合的净值和风险收益指标如下图表所示。

图表9：风险平价模型净值走势（2004.8.31-2020.10.30）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表10：风险平价模型风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）

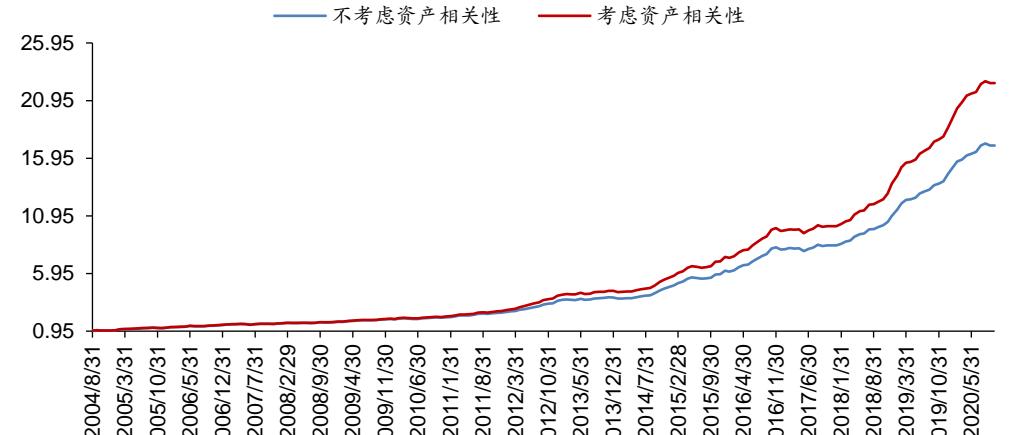
	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
不考虑资产相关性	4.32%	2.14%	-2.05%	2.02	2.11
考虑资产相关性	4.32%	2.03%	-1.76%	2.12	2.45

资料来源：Wind，华泰证券研究所

对比上述图表发现，是否考虑资产相关性对投资组合的影响不大，两条净值曲线走势几乎重合，两个组合的年化收益率也非常接近。从夏普比率和 Calmar 比率来看，考虑资产相关性的投资组合在风险收益比上具备微弱的优势。需要指出，本报告的回测均不考虑交易费用，上述回测无杠杆。

事实上，上述风险平价模型的表现相比上证国债指数本身并没有明显优势，主要原因在于投资组合没有设置杠杆，导致整体收益率较低。我们将会在下一章具体对风险平价模型的杠杆进行探讨。我们对风险平价模型设置 5% 目标波动率，得到投资组合表现如下图表所示。我们仅在月度调仓时同步调整组合杠杆，因此投资组合的实际波动率与 5% 存在一定偏差。

图表11：风险平价模型 5%波动率控制净值走势（2004.8.31-2020.10.30）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表12：风险平价模型 5%波动率控制风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）

	年化收益率	年化波动率	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
不考虑资产相关性	19.18%	6.43%	-4.24%	2.98	4.52
考虑资产相关性	21.23%	6.78%	-4.44%	3.13	4.78

资料来源：Wind，华泰证券研究所

对风险平价模型进行波动率控制之后，组合的收益表现得到了大幅提升。同时，考虑资产相关性的做法优势更为明显，长期来看存在约 2% 的超额收益。进一步地，我们以尾部收益率来评价风险平价模型的“风险”。具体地，考虑风险平价模型的月频收益率，针对月频亏损较大的月份，考察各个资产对其亏损的贡献。

图表13：不考虑资产相关性的风险平价模型各资产对尾部收益率的贡献

组合月度收益率	万得全 A	上证国债指数	南华商品指数	月份数
<-1.5%	35.85%	13.86%	46.56%	12
<-2.0%	38.90%	28.09%	32.72%	5

资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表14：考虑资产相关性的风险平价模型各资产对尾部收益率的贡献

组合月度收益率	万得全 A	上证国债指数	南华商品指数	月份数
<-1.5%	34.91%	27.37%	37.71%	9
<-2.0%	30.03%	34.05%	35.92%	6

资料来源：Wind，华泰证券研究所

上述两个表格呈现了各资产对风险平价模型尾部收益率的贡献。我们分别选取单月亏损超过 1.5% 以及 2% 的月份进行统计，计算各个样本月份中万得全 A、上证国债指数、南华商品指数当月的收益，并进一步计算各资产对于当月组合表现的贡献，其中贡献度=资产权重*资产收益/组合收益*100%。最后，统计各资产在各个样本月份中贡献度的平均值，得到各资产对于模型尾部收益率的贡献。

对于不考虑资产相关性的风险平价模型，组合下跌超过 1.5% 的月份里，上证国债指数的平均贡献仅有 13.86%，而南华商品指数的平均贡献超过 46%，说明商品对于组合亏损的贡献明显高于债券；而在组合下跌超过 2% 的月份里，股票对于组合亏损的贡献则相对更大。注意到，对于考虑资产相关性的风险平价模型，在组合下跌超过 2% 的月份中，三资产对组合亏损的贡献相对平均。

事实上，我们对风险平价模型的理解，更多是考量“事前风险”，希望用更科学更准确的方法使得投资组合在各个风险上的暴露相对均衡。然而，如何通过“事后风险”去评价风险平价模型是否真的做到了各个风险层面上的“平价”，则缺乏相应的研究。我们考察尾部收益率的贡献比例，正是希望在一定程度上评估风险平价模型所实际承担的风险。

我们以万得全 A、上证国债指数、南华商品指数作为权益、利率、通胀风险的替代。理想情况下，风险平价意味着各类风险对于组合的影响程度基本一致。但实际的回测结果显示，组合单月下跌幅度较大时，各类风险的平均贡献程度存在一定差别。对比是否考虑资产相关性的两个风险平价模型，考虑资产相关性的投资组合中各类资产对于组合尾部收益率的贡献更平均，说明从“事后风险”的角度来看，考虑资产相关性的组合在实际的投资当中更接近“风险”的“平价”。

需要指出的是，利用尾部收益率进行风险贡献的评估可能存在一定的偏差，因为从整体来看，“单月下跌幅度较大”属于小样本事件。对于考虑资产相关性的组合，单月下跌幅度超过 2% 的月份仅有 6 个样本，即便计算得到三类资产对于组合亏损的贡献基本相当，也无法说明考虑资产相关性的做法绝对占优。

总结而言，从逻辑上来说，在风险平价模型中，是否考虑资产的相关性均具备一定的依据，且都不存在明显的漏洞，因此两种做法都是可取的。从实证结果来看，在收益表现上，考虑资产相关性的做法相对更优，夏普比率和 Calmar 比率均较高。此外，我们以组合尾部收益率作为“事后风险”的衡量指标，可以发现考虑资产相关性的风险平价组合中，各资产对于组合亏损的贡献更均衡，意味着组合的实际投资效果更接近“风险”的“平价”。因此，我们更倾向于采用考虑资产相关性的风险平价做法。

组合波动率控制是风险平价模型增加收益不可或缺的关键步骤

从上一章的风险平价模型回测结果可以看出，在不考虑组合杠杆时，模型的收益偏低，相比于债券资产没有明显优势。本章中，我们将重点研究风险平价模型的杠杆，探讨杠杆的设置对于组合收益的贡献，并分析杠杆变化可能带来的困境。

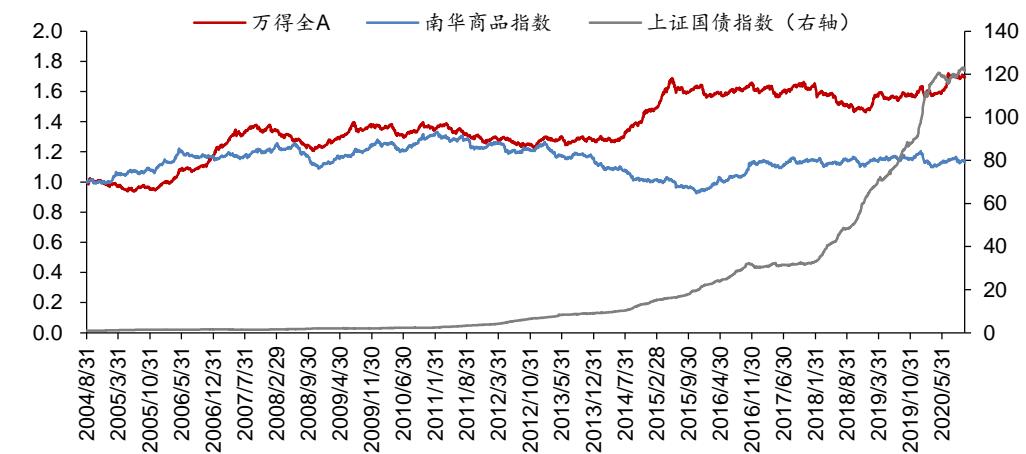
波动率控制的方式：先平价后组合波控与先预设资产杠杆再平价的优劣对比

对于债券仓位偏高的资产配置模型而言，杠杆的设置是组合获取收益的重要来源。风险平价模型正是这样一类被认为需要长期考虑杠杆的模型。如何动态调整组合的杠杆水平是一门学问，我们将尝试探究固定杠杆水平与波动率控制技术的差异。需要指出，杠杆水平的变化会带来交易成本的变化，本文的回测过程均不考虑交易成本。

固定杠杆水平是指在配置特定资产时均采用选定的杠杆倍数，不进行动态调整。波动率控制技术则是根据组合的实际波动率与目标波动率之间的差异动态调整组合杠杆。我们尝试对底层标的资产进行杠杆研究，不同于上一章中相对粗糙的月频回测，本章我们考虑更精细的日频回测。

我们设置年化 5% 的目标波动率，以 40 个交易日为波动率控制的计算时间窗口，得到如下万得全 A、上证国债指数、南华商品指数的波动率控制序列。

图表15：标的资产 5% 波动率控制序列（2004.8.31-2020.10.30）



资料来源：Wind，华泰证券研究所

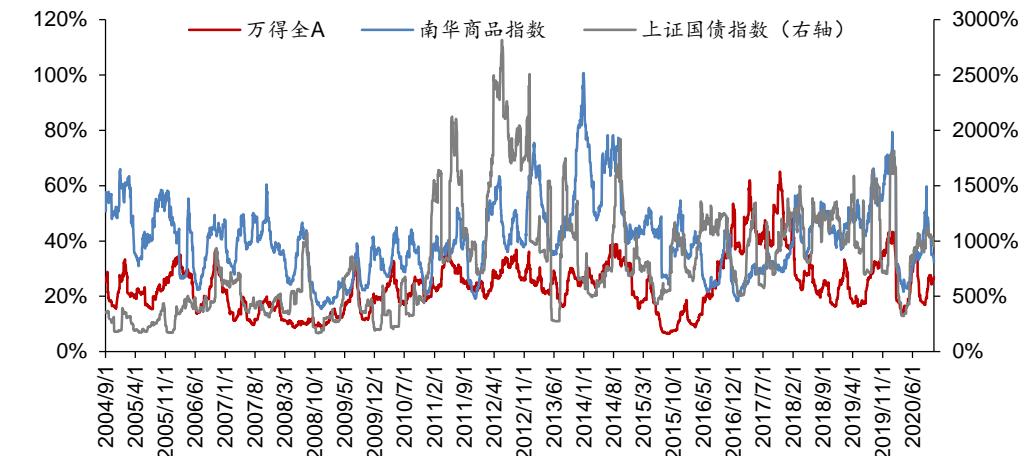
图表16：标的资产 5% 波动率控制序列风险收益指标（2004.8.31-2020.10.30）

	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
万得全 A	3.40%	5.38%	-13.37%	0.63	0.25
上证国债指数	35.74%	6.31%	-10.27%	5.66	3.48
南华商品指数	0.77%	5.37%	-30.70%	0.14	0.03

资料来源：Wind，华泰证券研究所

从上述图表可以看出，上证国债指数的 5% 波动率控制序列在年化收益上大幅优于万得全 A 与南华商品指数的 5% 波动率控制序列，最大回撤也明显更小。从净值走势来看，经波动率控制后的序列走势较为平稳，相较于原始序列或更适用于实际投资配置。下图呈现了三类资产在 5% 波动率控制下的杠杆水平，其中万得全 A 和南华商品指数的杠杆水平相对接近，上证国债指数的杠杆则明显高于风险资产。

图表17：标的资产 5%波动率控制下的杠杆水平变化



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表18：标的资产 5%波动率控制下的杠杆水平统计

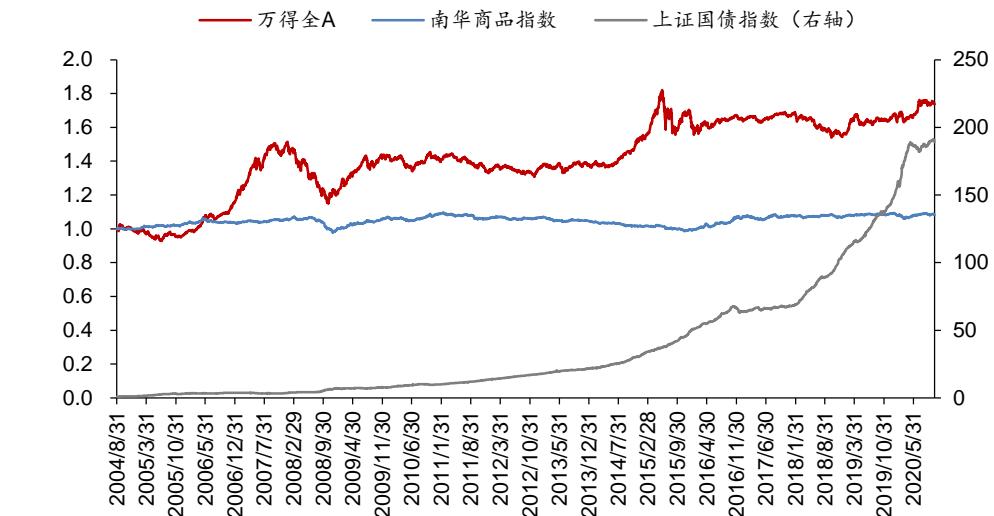
	万得全 A	上证国债指数	南华商品指数
最大值	65%	2814%	101%
中位数	23%	719%	40%
平均值	24%	801%	41%
最小值	6%	167%	15%

资料来源：Wind，华泰证券研究所

由于万得全 A 的整体波动率高于南华商品指数和上证国债指数，因此长期来看其杠杆水平最低，平均不足 25%。而上证国债指数的最低杠杆水平达到 167%，最高杠杆水平更是超过 28 倍。可以看出，如果采用目标波动率控制的方法调整杠杆，杠杆水平可以因应市场变化灵活调整。但对于实际投资而言，频繁调整资产的杠杆意味着交易成本的提升，且通常情况下各资产需要设定杠杆上限，即便被定性为防御资产的债券，28 倍的杠杆在投资中也极为罕见。

如果不希望承担频繁调整杠杆的交易成本，相对折中的做法是采用固定杠杆投资，即对不同的资产设定不同的杠杆水平，一经设定后维持不变。我们以上述图表中杠杆的平均值作为各资产的固定杠杆，即万得全 A 指数 24%，上证国债指数 801%，南华商品指数 41%。计算各资产以该固定杠杆运行的表现，得到如下图表。

图表19：标的资产固定杠杆序列净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表20：标的资产固定杠杆序列风险收益指标

	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
万得全 A	3.57%	6.74%	-24.11%	0.53	0.15
上证国债指数	39.61%	9.13%	-17.98%	4.34	2.20
南华商品指数	0.50%	2.21%	-10.02%	0.23	0.05

资料来源：Wind，华泰证券研究所

从收益表现来看，万得全 A 和上证国债指数的固定杠杆投资均优于 5% 波动率控制下的动态杠杆投资，但夏普比率略有下降。南华商品指数的固定杠杆投资则在年化波动和最大回撤上占优，夏普比率也略有提升。整体来看，固定杠杆投资也能获得较为稳定的收益。债券资产的高收益来源于高杠杆，而风险资产的低仓位运行也相应降低了波动和回撤水平。

从杠杆投资的结果来看，通过波动率控制方法调整杠杆的优点在于风险相对可控，整体波动水平在不同时间段较为一致。而波动率控制能实现较好的投资效果，本质上是依赖于资产本身的波动特征，如果资产上涨时波动较小，下跌时波动较大，反映到杠杆水平上就意味着资产上涨时杠杆水平较高，下跌时杠杆水平较低，就能实现相对理想的投资效果。

因此，在固定杠杆投资与波动率控制方法进行权衡时，主要考虑以下几个因素：1. 交易成本。固定杠杆投资由于不需要频繁调整仓位，交易成本低于波动率控制方法。2. 资产的波动特征。波动率控制方法有其更为适用的资产波动场景，固定杠杆投资“以不变应万变”，但一以贯之的做法也未必是最优解。3. 杠杆水平的调整。波动率控制方法可以定量计算杠杆水平，灵活调整杠杆；固定杠杆投资则需预先设定各资产的杠杆，或需要加入主观判断，且设定之后杠杆的调整周期、调整幅度均相对主观。4. 投资组合的波动率要求。某些特定的策略场景要求组合的波动率长期稳定，比如挂钩投资组合的场外期权定价，此时波动率控制方法能定量实现这一目标，固定杠杆投资则难度较大。

波动率控制不可避免的计算停滞难以应对资产价格快速大幅波动的场景

上一节中我们探讨了波动率控制手段能灵活、动态、定量调整组合杠杆，且更适用于特定的资产波动场景，直观上看受益于资产上涨时波动较小，下跌时波动较大的情况。本节中我们将通过实证分析，进一步研究波动率控制方法对于不同场景的适应性，同时指出波动率控制方法在资产价格快速大幅波动的情况下或表现不佳。

下图呈现了万得全 A 指数的走势及其滚动 40 个交易日的波动率变化情况。直观来看指数大幅上涨下跌通常伴随着波动率的大幅变化，且由于波动率的计算需要选取时间窗口，波动率的变化相对于指数净值的变化存在一定的滞后。

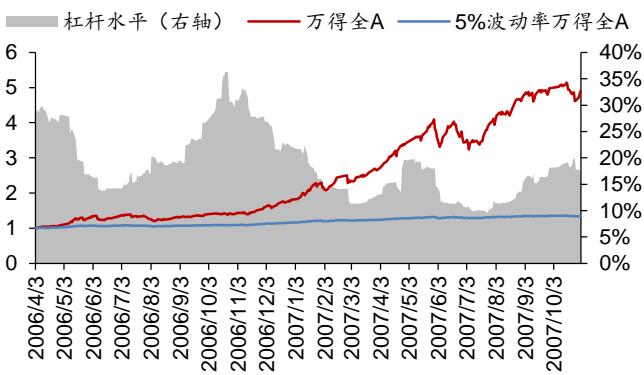
图表21：万得全 A 指数点位与波动率水平（2004.8.31-2020.10.30）



资料来源：Wind, 华泰证券研究所

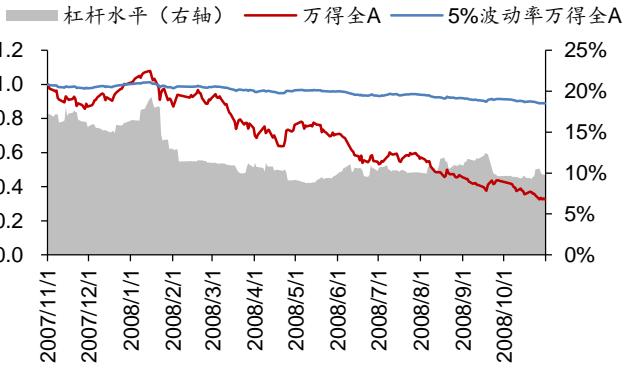
特别地，我们以 2008 年金融危机前后为例，观察万得全 A 指数涨跌幅度较大的区间内，5% 波动率控制下杠杆水平的变化。万得全 A 指数在 2006 年 4 月到 2007 年 10 月涨幅超过 390%，区间内波动率水平较高，平均杠杆为 18%，5% 波动率控制下万得全 A 序列涨幅不足 35%。而在 2007 年 11 月到 2008 年 10 月的区间里，万得全 A 指数下跌 68%，平均杠杆水平仅为 12%，5% 波动率控制下万得全 A 序列跌幅仅为 11%。

图表22：万得全 A 指数杠杆水平（2006 年 4 月-2007 年 10 月）



资料来源：Wind, 华泰证券研究所

图表23：万得全 A 指数杠杆水平（2007 年 11 月-2008 年 10 月）



资料来源：Wind, 华泰证券研究所

上述两个场景能够最直接呈现杠杆的作用，对于波动较大的万得全 A 指数而言，5% 波动率控制序列在市场上涨时涨得少，在市场下跌时跌得少，这一结果符合理论逻辑。但更值得关注的场景，是资产巨幅下跌之后的反弹表现。此时由于杠杆水平的计算存在时滞，5% 波动率控制后序列的表现可能不尽如人意。

下图呈现了 2020 年前两季度万得全 A 的指数表现以及滚动 40 个交易日计算的波动率水平。万得全 A 指数在 2 月 3 日和 3 月 23 日分别到达局部低点，但波动率水平的变化与指数净值走势并不同步。2 月 4 日波动率水平陡然上升，而后持续维持在较高水平，直到 5 月中才缓慢滑落至 2 月 4 日之前的水平。

图表24：2020 年前两季度万得全 A 指数点位与波动率水平

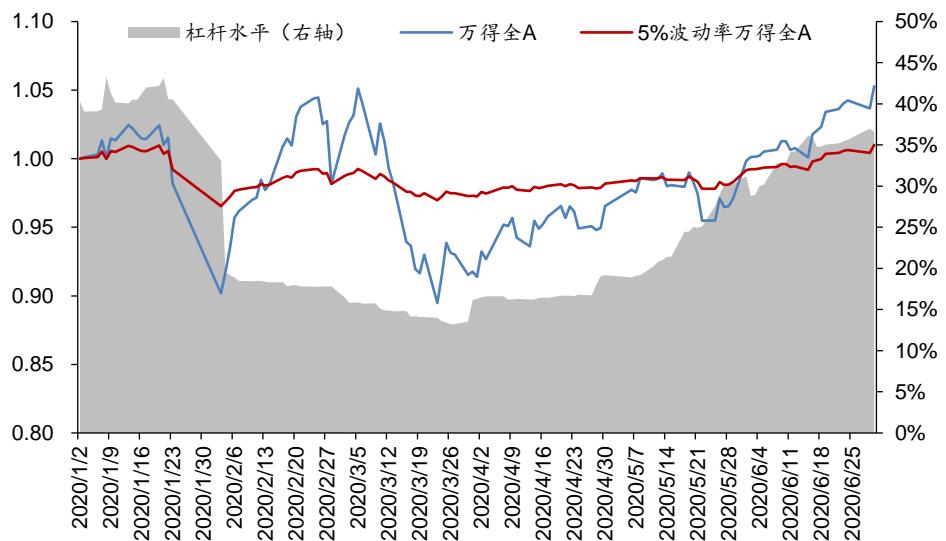


资料来源：Wind，华泰证券研究所

从下图可以看出，2 月 3 日万得全 A 指数 5% 波动率控制序列的杠杆水平为 33%，经过当日的大幅下跌后，2 月 4 日杠杆水平迅速下降为 19%。观察净值走势发现，2 月 17 日指数已经回升至年初的水平，但 5% 波动率控制序列相较年初仍有 1.39% 的跌幅，直至 6 月 19 日，5% 波动率控制序列才收复年初的点位。

指数的快速下跌和上涨使得波动率水平迅速攀升，而后杠杆较低限制了波动率控制序列的反弹幅度，这一场景或是波动率控制手段最难以逾越的困境。前文中我们提到，波动率控制技术在资产上涨时波动小、下跌时波动大的场景最受益，相对应地，资产上涨时波动大、下跌时波动小则是其最受损的场景。

图表25：2020 年前两季度万得全 A 净值、5% 波动率控制序列及杠杆水平



资料来源：Wind，华泰证券研究所

需要指出，尽管 2 月 3 日后的低杠杆水平使得波动率控制序列的反弹较为缓慢，但与此同时也防止了后续的进一步下跌。万得全 A 指数在 3 月 23 日跌破了 2 月 3 日的低点，但对于波动率控制序列而言，2 月 3 日收盘价即为今年上半年的最低点。

至此，我们对波动率控制手段的杠杆水平进行了相关分析，不可否认，波动率的计算时滞会直接反映在仓位调整的滞后上。当资产价格波动较为平稳时，杠杆水平会相对稳定，此时仓位调整略有滞后对实际投资的影响不大。对于目标波动率低于资产自身波动的资产而言，杠杆最直观的作用是降低仓位，投资结果是在市场上涨时涨得少，在市场下跌时跌得少；相反地，对于目标波动率高于资产自身波动的资产而言，杠杆会使得组合在市场上涨时涨得多，在市场下跌时跌得也多。前文我们讨论到的股票及商品资产，波动率控制大概率是降低仓位，而对于债券资产以及风险平价组合，杠杆则通常会放大其收益和亏损。

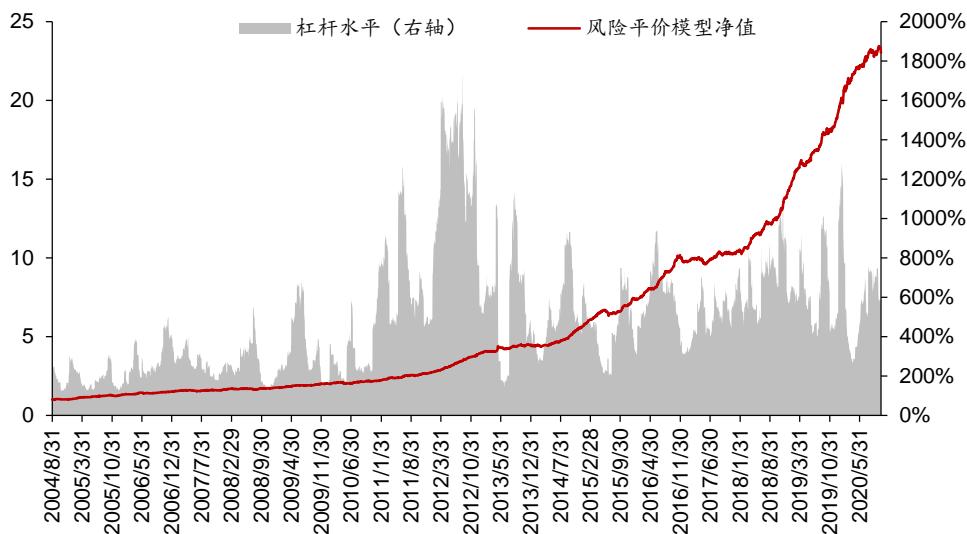
整体来看，波动率控制技术的时滞本质上是降低了仓位对市场变化的敏感度，当资产价格波动较大时，波动率控制能发挥较好的平滑效果，但不可避免的是难以捕捉资产快速、大幅下跌后的反弹收益。就实际投资而言，这是一个两难的问题，如果需要在大部分控制波动率以保证组合的风险相对可控，就需要承受一定程度上由杠杆限制所造成的踏空。这一场景或是波动率控制手段最难以逾越的困境。

经波控后的风险平价模型中风险资产的绝对仓位高于直观印象

风险平价模型的核心逻辑是使得组合在各个不同风险上的暴露相对均衡。在实际投资当中，通常以在特定风险上暴露较为纯粹的资产作为风险分配的考量，而衡量风险最为常用的指标是资产的波动率。一般情况下，风险资产的波动率远高于避险资产波动率。因此，对于风险平价模型通常有一个刻板印象是避险资产仓位偏高，风险资产仓位偏低。

然而，当利用波动率控制技术动态调整组合杠杆时，风险平价模型的整体仓位大幅提升。以 5% 目标波动率为例，长期来看组合的平均杠杆在 5 倍左右，最高达到 17 倍。由于组合的杠杆同时作用于组合内各个资产，风险资产的仓位也会得到提升。举例而言，如果原本风险平价模型计算出股票仓位仅为 5%，但在 5 倍杠杆下仓位也会达到 25%。

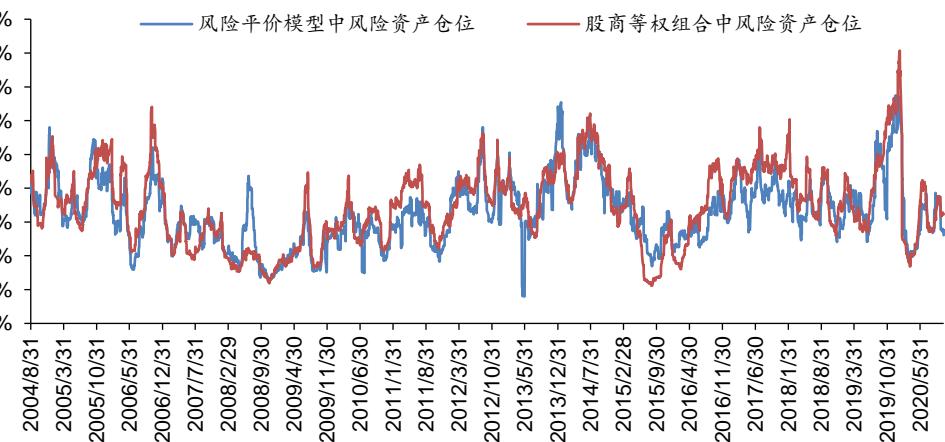
图表26：风险平价模型净值与杠杆水平



资料来源：Wind，华泰证券研究所

我们通常认为风险平价组合风险资产仓位偏低，实际上是相对于避险资产仓位而言的，从仓位的绝对水平来看，配合杠杆的使用之后风险资产的仓位并不低。作为对照，我们考虑等权配置万得全 A 指数和南华商品指数的股商资产组合，对组合采取 5% 的波动率控制，计算风险资产的整体仓位。从下图可以看出，在相同的波动率水平下，大部分时间里风险平价模型中风险资产的仓位与股商等权组合中风险资产的仓位基本相当，某些时间段内甚至风险平价模型中风险资产的仓位高于股商等权组合。

图表27：风险平价模型与股商等权组合中风险资产仓位



资料来源：Wind，华泰证券研究所

事实上，我们对于风险平价模型中风险资产仓位偏低的印象，来源于风险资产本身波动水平较高，按照公式算出的原始权重确实较小。但也正因为避险资产的原始权重较大，且组合内部不同资产的波动存在一定的负相关性，导致组合整体的杠杆水平相对较高。在相同的波动率水平下，风险平价模型中风险资产的仓位与全仓配置风险资产不相上下，这一结论或颠覆了我们对于风险平价模型的刻板印象。

也就是说，风险平价模型在一定程度上可以理解为“进可攻、退可守”的模型，进攻体现在杠杆水平较高，而防守则反映在避险资产权重高且组合内各资产波动的负相关层面。整体来看，模型更多表现出防守特性，因为避险资产的仓位长期较高，且资产之间的负相关性也降低了组合波动。但在评估风险平价模型时，除了将其定性为防御属性更强的模型外，我们也需要适当考虑其风险资产仓位。特别地，在市场即将由收缩转为扩张时，风险偏好通常相对不高，各类资产或没有明确的方向，此时风险平价模型能在较好实现防守的同时，或能有效把握风险资产可能的上涨行情。

进一步地我们指出，实际投资中对杠杆的使用通常较为谨慎，即便以年化 5%作为组合的目标波动率，当杠杆水平过高时仍会做一定的取舍。综合考虑组合的风险收益水平以及交易成本，风险平价模型在投资运作中会考虑设定杠杆上限。以下设定组合最高的杠杆为 2 倍，从净值走势和风险收益指标可以看出，长期来看组合表现稳健，投资性价比较高。

图表28：风险平价模型杠杆倍数最高为 2 的组合净值



资料来源：Wind，华泰证券研究所

图表29：风险平价模型杠杆倍数最高为 2 的组合风险收益指标

	年化收益	年化波动	最大回撤	夏普比率	Calmar 比率
风险平价模型（最高 2 倍杠杆）	8.60%	3.25%	-4.93%	2.65	1.74

资料来源：Wind，华泰证券研究所

本章我们通过对风险资产的仓位进行分析，更深入考察风险平价模型的风险收益属性。风险平价模型一贯被认为防御属性较强，但这一刻板印象未必准确。事实上，在同等波动率水平下，风险平价模型中风险资产的仓位不低，甚至与仅含风险资产的组合基本相当。因此，在进行组合配置时，我们也应适度考虑风险平价模型的进攻属性。

全文总结

本文对于风险平价模型的研究和讨论，不对公式的推导以及参数的设定做过多的论述，我们更多集中在逻辑和理解层面对风险平价模型进行剖析，回归模型的本质并指出其可能的理解误区。

回到研究导读中提出的几个问题，我们的回答如下：

1. 风险平价模型中的“风险”指的是什么？

“风险”指的是经济增长、利率、通胀等宏观风险暴露。所谓的“风险均衡”，是希望组合在不同的市场环境下都有相对一致的风险收益表现。通常情况下，对股票、国债、商品资产采用风险平价模型的背后，是默认三类资产分别在权益、利率、通胀风险上有较为纯粹的暴露。这就意味着，对于同类资产进行风险平价组合未必是科学合理的做法。

2. 风险平价模型的“平价”是怎么操作的？公式推导中协方差矩阵是否应该考虑资产之间的相关性？两者有什么差异和优劣？

风险平价模型的公式已经相对固定，对于协方差矩阵有两种构建方法，一种是考虑资产的相关性，一种是不考虑资产的相关性。认为应当不考虑资产相关性的原因在于资产间的相关性存在一定的时变特征、资产之间的时序相关与资产在不同市场环境中收益均值的负相关并不等价，且考虑资产之间的协方差会大幅提升运算的复杂度，常规的优化算法难以求解。而认为应当考虑资产之间的协方差则是因为资产之间的时序相关意味着资产的波动不是独立的，存在一定的可替代性，会影响求解的结果，且在运算的复杂度与解的精确度之间进行权衡，我们倾向于求得更准确的权重结果。

两种方法在逻辑上均不存在明显的漏洞，从实证结果来看，考虑资产相关性的组合收益表现更为稳健。通过对组合尾部收益率进行分析，我们发现就不同资产对于组合亏损的贡献而言，考虑资产相关性的组合更为平均，也就是更接近直观意义上理解的“风险平价”。因此我们相对推荐考虑资产相关性的风险平价做法。

3. 如何灵活、动态地调整风险平价模型的杠杆？杠杆投资有什么特点？在什么场景下杠杆组合的表现会不如人意？

目标波动率方法被认为可以灵活、动态地调整组合杠杆。对于实际波动率高于目标波动率的组合而言，杠杆投资通常会使得组合仓位降低，从而在市场上涨时涨得少，在市场下跌时跌得也少。然而，在市场快速下跌、上涨的行情中，由于杠杆的调整存在一定的时滞，组合通常难以有效捕捉反弹收益，这是目标波动率方法无法突破的困境。

4. 风险平价组合通常被定性为防御属性较强的投资组合，其风险资产的仓位处于什么水平？

风险平价模型通常被认为防御属性较强，但事实上，在同等波动率水平下，风险平价模型中风险资产的仓位不低，甚至与仅含风险资产的组合基本相当。因此，风险平价模型在一定程度上可以理解为“进可攻、退可守”的模型，进攻体现在杠杆水平较高，而防守则反映在避险资产权重高且组合内各资产波动的负相关层面。特别地，在市场即将由收缩转为扩张时，风险偏好通常相对不高，各类资产或没有明确的方向，此时风险平价模型能在较好实现防守的同时，或能有效把握风险资产可能的上涨行情。

风险提示

报告中模型是基于历史规律总结，历史规律可能失效；策略表现是历史回测，并不代表实盘业绩，也不代表策略未来表现；市场发生特殊事件时，模型规律可能失效。

免责声明

分析师声明

本人，林晓明、黄晓彬，兹证明本报告所表达的观点准确地反映了分析师对标的证券或发行人的个人意见；彼以往、现在或未来并无就其研究报告所提供的具体建议或所表达的意见直接或间接收取任何报酬。

一般声明及披露

本报告由华泰证券股份有限公司（已具备中国证监会批准的证券投资咨询业务资格，以下简称“本公司”）制作。本报告仅供本公司客户使用。本公司不因接收人收到本报告而视其为客户。

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、评估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。同时，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。以往表现并不能指引未来，未来回报并不能得到保证，并存在损失本金的可能。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，不构成购买或出售所述证券的要约或招揽。该等观点、建议并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对客户私人投资建议。投资者应当充分考虑自身特定状况，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对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。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。

除非另行说明，本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现，过往的业绩表现不应作为日后回报的预示。本公司不承诺也不保证任何预示的回报会得以实现，分析中所做的预测可能是基于相应的假设，任何假设的变化可能会显著影响所预测的回报。

本公司及作者在自身所知情的范围内，与本报告所指的证券或投资标的不存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，为该公司提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务或向该公司招揽业务。

本公司的销售人员、交易人员或其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。投资者应当考虑到本公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。有关该方面的具体披露请参照本报告尾部。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布的机构或人员，也并非意图发送、发布给因可得到、使用本报告的行为而使本公司及关联子公司违反或受制于当地法律或监管规则的机构或人员。

本公司研究报告以中文撰写，英文报告为翻译版本，如出现中英文版本内容差异或不一致，请以中文报告为主。英文翻译报告可能存在一定时间延迟。

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“华泰证券研究所”，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利。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。

中国香港

本报告由华泰证券股份有限公司制作，在香港由华泰金融控股（香港）有限公司向符合《证券及期货条例》第 571 章所定义之机构投资者和专业投资者的客户进行分发。华泰金融控股（香港）有限公司受香港证券及期货事务监察委员会监管，是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。在香港获得本报告的人员若有任何有关本报告的问题，请与华泰金融控股（香港）有限公司联系。

香港-重要监管披露

- 华泰金融控股（香港）有限公司的雇员或其关联人士没有担任本报告中提及的公司或发行人的高级人员。
- 更多信息请参见下方“美国-重要监管披露”。

美国

本报告由华泰证券股份有限公司编制，在美国由华泰证券（美国）有限公司向符合美国监管规定的机构投资者进行发表与分发。华泰证券（美国）有限公司是美国注册经纪商和美国金融业监管局（FINRA）的注册会员。对于其在美国分发的研究报告，华泰证券（美国）有限公司对其非美国联营公司编写的每一份研究报告内容负责。华泰证券（美国）有限公司联营公司的分析师不具有美国金融监管（FINRA）分析师的注册资格，可能不属于华泰证券（美国）有限公司的关联人员，因此可能不受 FINRA 关于分析师与标的公司沟通、公开露面和所持交易证券的限制。华泰证券（美国）有限公司是华泰国际金融控股有限公司的全资子公司，后者为华泰证券股份有限公司的全资子公司。任何直接从华泰证券（美国）有限公司收到此报告并希望就本报告所述任何证券进行交易的人士，应通过华泰证券（美国）有限公司进行交易。

美国-重要监管披露

- 分析师林晓明、黄晓彬本人及相关人士并不担任本报告所提及的标的证券或发行人的高级人员、董事或顾问。分析师及相关人士与本报告所提及的标的证券或发行人并无任何相关财务利益。声明中所提及的“相关人士”包括 FINRA 定义下分析师的家庭成员。分析师根据华泰证券的整体收入和盈利能力获得薪酬，包括源自公司投资银行业务的收入。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或不时会以自身或代理形式向客户出售及购买华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）华泰证券研究所覆盖公司的证券/衍生工具，包括股票及债券（包括衍生品）。
- 华泰证券股份有限公司、其子公司和/或其联营公司，及/或其高级管理层、董事和雇员可能会持有本报告中所提到的任何证券（或任何相关投资）头寸，并可能不时进行增持或减持该证券（或投资）。因此，投资者应该意识到可能存在利益冲突。

评级说明

投资评级基于分析师对报告发布日后 6 至 12 个月内行业或公司回报潜力（含此期间的股息回报）相对基准表现的预期（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数），具体如下：

行业评级

- 增持：**预计行业股票指数超越基准
中性：预计行业股票指数基本与基准持平
减持：预计行业股票指数明显弱于基准

公司评级

- 买入：**预计股价超越基准 15%以上
增持：预计股价超越基准 5%-15%
持有：预计股价相对基准波动在-15%~5%之间
卖出：预计股价弱于基准 15%以上
暂停评级：已暂停评级、目标价及预测，以遵守适用法规及/或公司政策
无评级：股票不在常规研究覆盖范围内。投资者不应期待华泰提供该等证券及/或公司相关的持续或补充信息

法律实体披露

中国: 华泰证券股份有限公司具有中国证监会核准的“证券投资咨询”业务资格, 经营许可证编号为: 91320000704041011J
香港: 华泰金融控股(香港)有限公司具有香港证监会核准的“就证券提供意见”业务资格, 经营许可证编号为: AOK809
美国: 华泰证券(美国)有限公司为美国金融业监管局(FINRA)成员, 具有在美国开展经纪交易商业务的资格, 经营业务许可编号为: CRD#:298809/SEC#:8-70231

华泰证券股份有限公司**南京**

南京市建邺区江东中路 228 号华泰证券广场 1 号楼/邮政编码: 210019

电话: 86 25 83389999/传真: 86 25 83387521

电子邮件: ht-rd@htsc.com

深圳

深圳市福田区益田路 5999 号基金大厦 10 楼/邮政编码: 518017

电话: 86 755 82493932/传真: 86 755 82492062

电子邮件: ht-rd@htsc.com

北京

北京市西城区太平桥大街丰盛胡同 28 号太平洋保险大厦 A 座 18 层/

邮政编码: 100032

电话: 86 10 63211166/传真: 86 10 63211275

电子邮件: ht-rd@htsc.com

上海

上海市浦东新区东方路 18 号保利广场 E 栋 23 楼/邮政编码: 200120

电话: 86 21 28972098/传真: 86 21 28972068

电子邮件: ht-rd@htsc.com

华泰金融控股(香港)有限公司

香港中环皇后大道中 99 号中环中心 58 楼 5808-12 室

电话: +852 3658 6000/传真: +852 2169 0770

电子邮件: research@htsc.com

<http://www.htsc.com.hk>

华泰证券(美国)有限公司

美国纽约哈德逊城市广场 10 号 41 楼(纽约 10001)

电话: +212-763-8160/传真: +917-725-9702

电子邮件: Huatai@htsc-us.com

<http://www.htsc-us.com>

©版权所有 2020 年华泰证券股份有限公司