

## UNIVERSA 尾部对冲系列

作者：Mark Spitznagel, Universa CEO

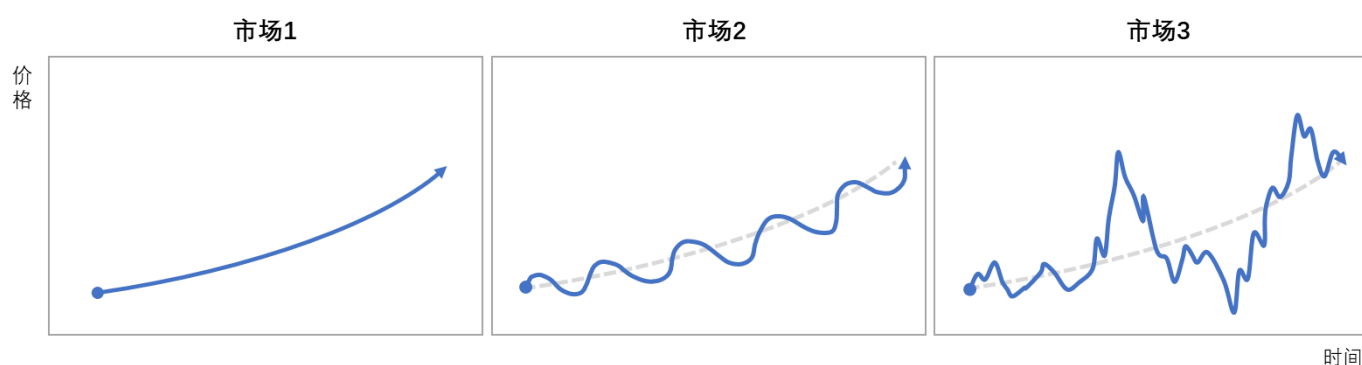
翻译：戴国晨

导读：尾部对冲策略在今年 3 月份的股市崩盘中大放异彩，中间还一度引起 AQR 掌门人阿斯内斯和《黑天鹅》作者塔勒布的争战。通过对比 AQR 和 Universa 的研究，我们可以看到两者思路的差异。AQR 一方并不使用尾部对冲，从资产配置的角度对 PPUT 指数做了回测，自上而下的否决了这一策略。而对 Universa 一方尾部对冲却是立身之本，从市场崩盘中策略收益的角度出发反推配置价值，自下而上的证明了策略的可行性。通过量化巨匠的交锋，尾部对冲以更清晰的方式展现在投资者眼前，为资产配置开辟了新的视角。

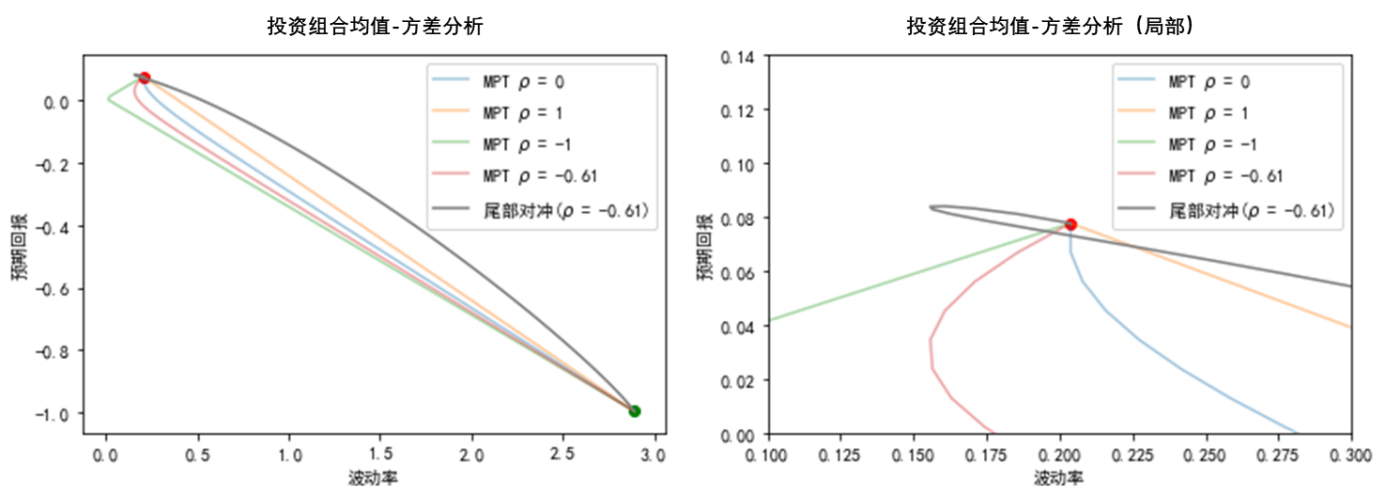
在大类资产中，以股票为代表的权益类资产能够在长期为投资者带来最高的复合回报。同时也因为定价锚浮动较大，更容易在短期面临不可控的尾部风险。这样的市场机理下，能否构建投资策略对短期风险进行保护，甚至进一步反脆弱，通过市场的非理性增强长期收益？尾部对冲策略由此诞生。

尾部对冲是一种非常特殊的资产配置视角，其主要价值有两点 **(1) 为高度不确定的尾部事件提供了缓释方案 (2) 突破投资组合理论 MPT 的边界，通过非线性赔付创造了长期超额收益**

(1) 以长期价值相同的三种市场为例，市场 1 只有配置价值；市场 2 具备配置价值和周期性的交易价值；市场 3 则同时具备配置价值，周期交易价值和尾部对冲价值。短期回报呈幂律尾分布的股票市场展现出强烈的市场 3 特征，以估值为锚的周期交易虽然能够创造超额收益，但顶和底的无法预测会给投资者带来巨大压力。反过来看，也只有市场 3 为尾部对冲提供了土壤，少量的崩盘保险可以在投资过程中极大提高舒适度，并彻底缓释历史极值之外的风险事件。



(2) 传统投资组合理论 MPT 着眼于大类资产，通过协方差矩阵和相关性证明了分散化配置的优势。但尾部对冲策略是绝对的异类，极度非线性的赔付使协方差这一度量相关性的线性指标完全失效。一个长期复合回报率为 -100% 的保险策略在非线性负相关下突破了 MPT 三角（见下图右），同时实现了提高收益和降低波动的目标，在不加杠杆的情况下为组合带来了超额价值。



本系列翻译自 Universa 基金的研究报告，一方面详细展示了尾部对冲的主要逻辑和回测效果，证明其缓释风险增强长期收益的能力。另一方面提出了波动率税的概念，从理论角度探讨了尾部对冲策略的价值来源。

## 第一部分 风险缓释各有不同

如今，大型养老基金开始普遍追求系统性风险缓释策略（避风港策略），因为很多基金尚未从 2008 年的金融危机中完全恢复，根本无力再承受一次新的危机，这也是面临资本不足问题时的合理选择。而风险缓释策略的目标，正是通过追求更高的长期复合年化收益率（CAGR），逐渐提升基金的资本充足率。

那么风险缓释策略是如何提高 CAGR 的呢？现代投资组合理论告诉我们，分散化和再平衡可以降低组合的风险，并提高收益率。因此标的之间相关性如果满足一定条件，组合的整体回报甚至可以超越所有标的资产的回报。

**根据投资组合理论，我们无法单独评价组合中某个部分（特别是风险缓释部分）的好坏。同样的资产对于不同的投资组合的价值可能会有巨大差异，主要取决于资产间的相关性。而真正的风险缓释策略可以使组合的复合回报率超过所有标的回报的线性组合。**

在实际投资中，以分散化配置的方式进行风险缓释会降低 CAGR（名义上提高了夏普比率），在降低风险的同时也降低了复合收益率。这时扳回收益率的唯一方式就是加杠杆，而这会引入另外一种风险——组合对相关性的估计误差变得更加敏感，所以分散配置并不像看上去那么美好。对于这样的风险规避方式来说，我们只是将投资组合的风险从集中度风险（Beta 风险）移到了杠杆风险（模型风险）上。

真正的风险缓释不应该采用金融工程的方法——先降低风险再提高复合收益率，而是应该合二为一同时进行。实际上，大幅短期回撤正是伤害长期 CAGR 的主要原因，因为从投资亏损中恢复需要付出很长时间——下跌 50% 需要上涨 100% 才能回到原点，这里 25% 的算术平均回报对应 0% 的几何平均回报。我将这种收益的不对称性称为“波动率税”，是投资者因为负向复利效应而付出的一种隐藏成本。

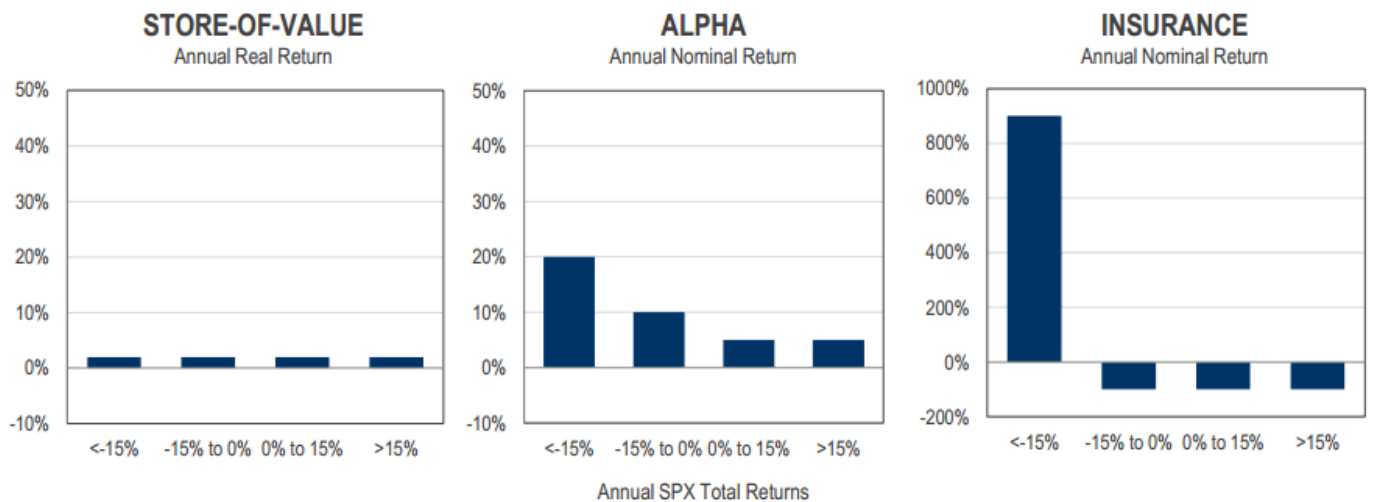
### 波动率税对组合的负面作用也印证了沃伦巴菲特的名言：不要亏损

风险缓释策略正是通过节省波动率税获取更高的长期 CAGR。这里为了降低组合波动，不同策略有着不同的成本。因此最终的问题转化为比较下跌中对组合的保护和保护的机会成本，两者作为避风港策略的正反两面，必须结合起来进行衡量。波动率税本身是一个隐性指标，在比较不同避风港策略成本和分析收益率的过程中需要厘清数学关系，最直观的风险缓释策略不一定是最优解。

在避风港系列中，我们会针对上述目标展开研究，其中所有的分析都不涉及高深的模型，读者可以在 Excel 中方便的进行验证。我们希望通过该系列能够重塑人们对于风险缓释策略的认知。

为了降低风险，提高长期 CAGR（付出更少的波动率税）。我们可以比较三种不同类型的避风港策略，它们各自都为组合提供了不同类型的保护，如图 1 所示。

FIGURE 1



这里标普 500 指数 (SPX) 代表需要进行缓释的系统性风险, 三种简化的策略模型都按 SPX 的年度收益率进行了分组。我们先不考虑额外的约束条件, 如对手方信用风险和策略回报的随机性, 以绝对理想化的方式呈现三种策略, 并探究何者最为有效。

### 1. 价值保存策略

左边的“价值保存”策略每年可以获得一定固定回报 (如 2%), 与 SPX 的表现无关。该策略提供了充分的分散化作用, 与市场崩盘的相关性为 0。这样的策略例如购买短期美国国债, 持有瑞士法郎等。

### 2. Alpha 策略

中间的“Alpha”策略在市场崩盘时会得到较高的回报 (当 SPX 年度下跌超过 15% 时获利 20%), 在温和下跌时获得不错的回报 (当 SPX 年度下跌不到 15% 时获利 10%), 在 SPX 的正收益时获得 5% 的回报。这样的策略提供了与市场崩盘完美的负相关性, 同时保证了持续正收益的能力。具备这样收益特征的策略例如趋势跟踪型 CTA 策略, 逆向全球宏观策略, 做多波动率策略等。

### 3. 保险策略

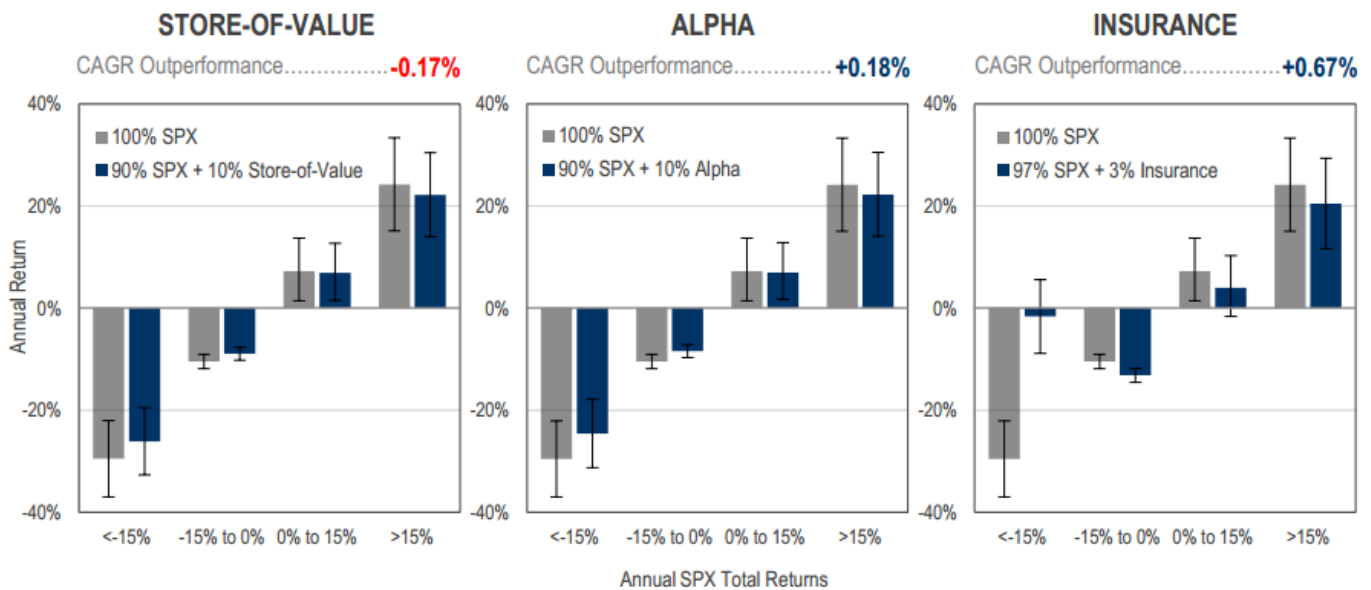
右边的“保险”策略在崩盘时能获得 900% 的超高回报, 但是在其余的年份都会全部损失 (SPX 年度下跌不到 15%)。这样的策略对崩盘有着高度非线性的赔付 (9 比 1), 例如操作合理的尾部对冲策略 (有一些尾部对冲基金实际上用的是中间的 Alpha 策略)。极度不对称的赔付是保险策略的基石。

从过去超过 20 年的时间来看, 价值保存, Alpha 和保险这三种策略的算术平均收益率分别约为 4%, 7% 和 0% (SPX 在过去 20 年中有两年出现了 15% 以上的下跌, 占比 10%, 因此这种崩盘并不算黑天鹅)。

在上述三个策略中, 哪种策略能最佳的提高 CAGR, 缓释系统性风险呢? 我们先将它们和 SPX 进行组合, 对于价值保存和 Alpha 策略用 90%SPX+10%策略的方式配置, 而对于保险策略采用 97%SPX+3%策略的方式。改变 10% 的参数条件对前两个组合影响不大, 而保险策略我们只选用 3% 因为其具备极度非线性的赔付。理论上说, 策略在危机中相对主仓位 (SPX) 的潜在收益越高, 我们所需要分配的对应权重就越小。对于三种组合我们每年都进行一次再平衡, 对于平常年份则是重新开仓保险策略 (SPX 未下跌 15% 以上)。

图 2 展示了以上三种组合二十年以来的年化历史表现, 并根据 SPX 的回报区间进行了分组。图中蓝色柱代表组合在对应区间的平均年化收益率, 与之相对的灰柱是 SPX 的年化收益率, 上下影线代表该组的年化回报波动区间。

## FIGURE 2



所有节约下来的波动率税最终都会留在投资组合里，并在长期继续产生复利效应。图 2 中并不体现这一点，只是先以单年回报的形式进行对比，忽略不同区间的叠加作用，再根据整体超额回报衡量风险缓释效果。

可以看到，价值保存策略可以对组合进行风险缓释，但效果不算显著。组合整体的 CAGR 最终跑输 SPX 17 个基点。显然这样的避风港策略存在一定的机会成本。

比较流行的是选用 Alpha 策略进行风险缓释，Alpha 策略有着 7% 的平均回报，并且和市场崩盘完美负相关。加入 Alpha 策略虽然会降低整体组合的算术平均回报（7% 低于 SPX 的长期回报），但是会提高组合 CAGR 18 个基点。Alpha 策略节约了少量的波动率税，在危机中组合仍然可能承受 20%+ 的损失。

那么算术平均收益率为 0 的保险策略表现如何呢？只分配了 3% 的保险策略几乎覆盖了 SPX 在危机中的全部损失。最终投资组合的 CAGR 超出 SPX 67 个基点（几乎是 Alpha 策略的 4 倍）。保险策略通过大量节约波动率税，提供了最有效的风险缓释。

**反过来说，如果将 3% 的比例分配在价值保存策略上，同时想要达到超越 SPX 67 个基点的 CAGR，价值保存策略就需要提供 30% 的年化固定回报（这样一来所有资金会趋之若鹜）**

从 Alpha 策略可以看到，投资组合的复合回报率可以超过组合中的所有资产，在保险策略中，这一特性被进一步的放大，看似很“昂贵”的保险策略组合收益却最高。因此风险缓释策略并不一定要有正期望才能对组合带来帮助，降低组合算术平均收益率的策略依然可以大幅提升 CAGR。

如果提高 Alpha 策略的权重，比如配置 70% SPX+30% 的 Alpha，可以在一定程度上提高组合的收益，但最终超额表现还是无法赶上配置 3% 的保险策略。

**不论回测 5 年或是 20 年，保险组合都同时跑赢了 HFRI 对冲基金指数和 60% SPX+40% 债券的传统组合。**

上述保险组合最优的结论对于不同回测周期来说非常稳定，回测 10 年，20 年甚至 100 年都不会改变（反而是 Alpha 策略在周期拉长以后，组合相对 SPX 的超额收益逐渐降低）

通过适当配置不同类型的风险缓释策略，可以在一定程度上提高（或降低）整体组合的系统性风险暴露。比如对于



一个只有 50%股票系统性风险暴露的基金，我们也可以通过 48.5%+1.5%保险的方式来增强收益。

尾部对冲策略的价值完全来源于保护投资者的主仓位，单就保险策略本身来看，其算术平均回报率为 0%，复合平均回报率为 -100%，完全没有长期价值。但从组合的角度，我们只需要分配 3%的份额作为保险就可以提高 CAGR，而且长期效果远好于价值保存和 Alpha 策略，组合的最终复合回报率高于各项资产的回报率。

风险缓释的最终目标正是选择成本最低的方式节约波动率税，降低负收益的复利效应，并提高长期回报率。在上面例子中我们看到，保护成本最低的方式实际上是利用资产回报的非线性。这是一个新的视角，养老基金可以通过风险缓释的方式来提高收益率，以解决潜在的资本不足问题。

## 第二部分 历史风险各有不同

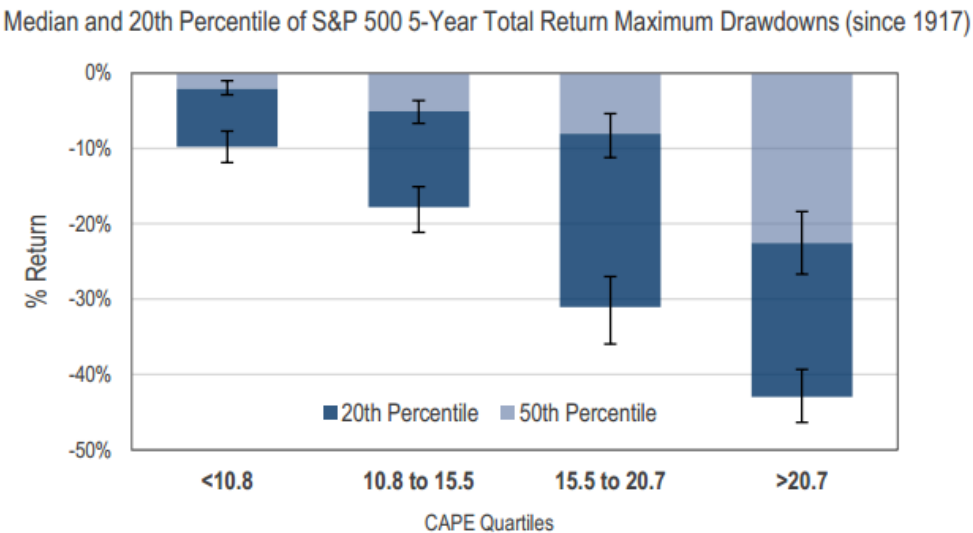
在第一部分中，我们展示了长期风险缓释的最优手段：**对股票组合叠加一个极度非线性的收益流，以获得最高的复合收益率 CAGR**。接下来我们会进一步分析不同的风险缓释策略，并衡量其效果。

上面我们已经构建了三种不同的假设组合，并对比了其长期回报和 SPX 回报的差异。下面我们希望以细化风险区间的方式，探究风险缓释策略在不同历史时期的效果，并思考我们在第一部分中结论的稳定性。

股票市场当下的估值和未来的风险高度相关，因此这里的做法是对股票市场通过不同估值周期进行拆分，将估值作为未来风险的先行指标。当然更直接的办法是寻找预测崩盘的指标，不过崩盘在本质上也是由高估值引起的（而导致高估值的原因则是另一个值得探究的金融问题）。

在图 1 中我们描绘了 SPX 全收益指数 5 年的最大回撤，并通过每 5 年初的周期调整后 PE（CAPE）做了分组，回溯区间为 100 年的月度数据（这里我们还是使用 SPX 代表系统性风险，CAPE 作为常规估值指标，当然我们也可以使用托宾 Q 指数）。柱状图展示了每个 CAPE 组别的中位和 20%分位最大回撤，并给出了 95%的置信区间。

FIGURE 1



以 95%的置信度来看，股票市场的估值水平越高，其潜在风险（不确定性）就越大，也就越容易发生剧烈的回调。当估值较高的时候（比如当下，CAPE 在 30 以上），后面很可能会发生“黑天鹅”性质的崩盘。

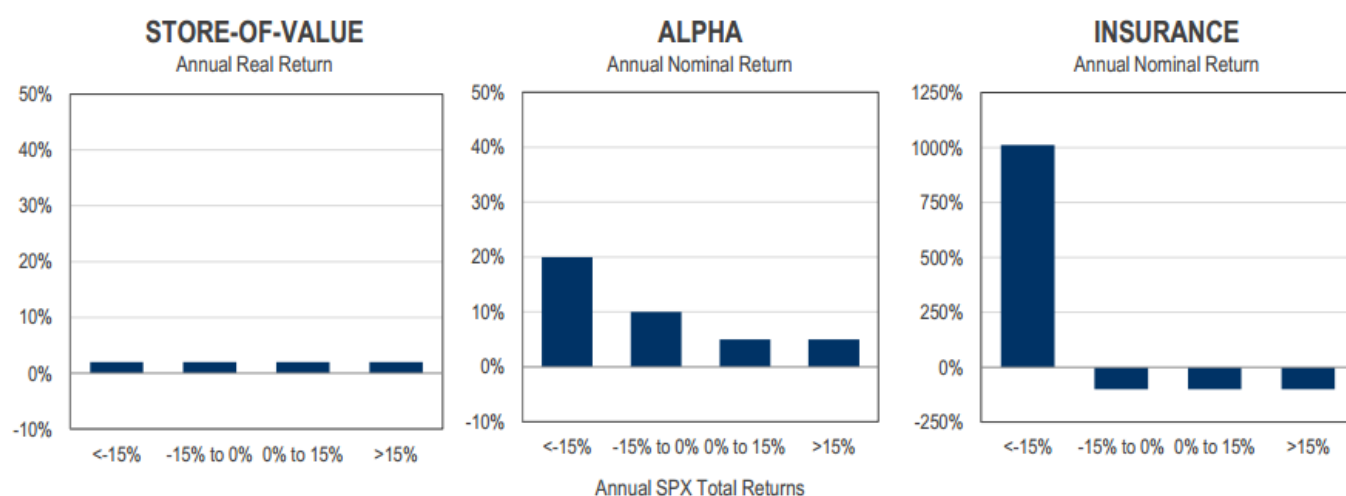
崩盘是市场内在的一种自平衡机制（而且不仅是短期回撤，在 95%置信度下，高估值后面的长期收益率也相对更低）。

我们知道大型回撤对于投资组合的复利效应会带来极大伤害。比如下跌 50%再上涨 100%，虽然收益率的算术平均是 +25%，但是最终收益率 CAGR 为 0。我将这种不对称的现象称为“波动率税”。风险缓释的作用是降低负面的复利效应，或是少交波动率税来提升 CAGR。因此表面上我们希望降低投资组合的回撤，背后是因为降低回撤是最有效的增利手段。所以有效的进行风险缓释——也即在股票组合上有效提升 CAGR 的能力——和估值环境高度相关。如果该假设成立，我们能否对市场进行择时，从而进行更有效的风险缓释呢？

为了测试这一思路，我们还是从和第一部分一样，从三种理想化的策略：价值保存，Alpha 和保险出发，这一次我们会通过 CAPE 回溯 100 年的时间，在长周期中，三种策略的年化算术平均回报分别为价值保存+5%，Alpha +7%和保险+0%（其中 9%的年收益数据出现了“市场崩盘”，因此我们将保险策略的赔付假定为“十倍回报”，使得算术平均收益率约为 0%）

三种避风港策略的回报情况可以如图 2 所示。

FIGURE 2

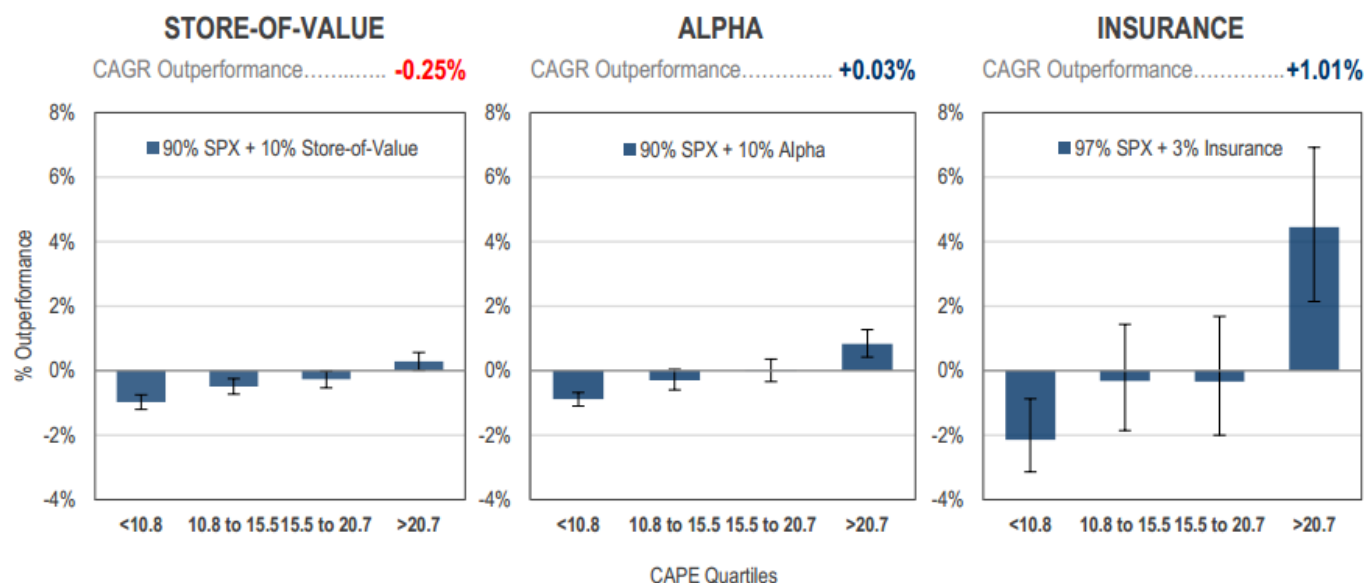


接下来我们还是将每一个避风港策略和 SPX 组合起来，对于价值保存和 Alpha 策略我们采用 90%SPX+10%的配置，对于保险我们采用 97%SPX+3%的模式配置（在第一部分中我们解释过，前两者对 10%的配置并不敏感）。

为了寻找条件相关性，我们将三种假设的风险缓释组合对期初的 CAPE 进行分组，并滚动分析策略未来五年的 CAGR 超额表现（相对 SPX），结果如图 3 所示。

# FIGURE 3

5-Year CAGR Outperformance of Portfolio Versus SPX (since 1917)



可以看到估值水平对于不同类型的风险缓释策略有着相似的影响。首先所有的避风港组合都在最高的估值分组上战胜了 SPX。其次值得注意的是，在高估值分组中保险策略远远战胜 SPX 和其他策略（如之前提到的，回溯过去一百年，Alpha 组合的 CAGR 实际上并没有战胜 SPX，因此只有保险策略真正缓释了系统性风险）

而风险缓释策略在低估值环境中并不那么吸引人，因此对该策略的运用有择时价值，也即当估值处于低位时可以放弃保护（股票便宜的时候实际上自带了风险缓释的“安全边际”）。规避负向的复利效应随着时间拉长效果会越来越显著，前期所节省下来的波动率税在未来会不断带来复利回报，这里我们看 5 年的复合回报并不会完全体现这一点。最终的 CAGR 会包含这种效应，并展现风险缓释的巨大威力。

**老话说得好：“靠进攻赢得比赛，靠防守赢得冠军。”**

我们可以通过超额 CAGR 评价不同的风险缓释策略的优劣，无论看长期回报还是看高估值时期的未来 5 年回报，保险策略都是无可争议的赢家。在实际应用中，风险缓释策略不仅可以被用来和股票回报对比（SPX 全收益），还应该和常规的资产配置策略（一般的股债平衡型配置）进行对比。最为常见的平衡型策略为 60%股票+40%债券（这里我们采用 SPX 和十年期国债，每年再平衡的方式构建组合，选用不同的股债指数差异不大）。

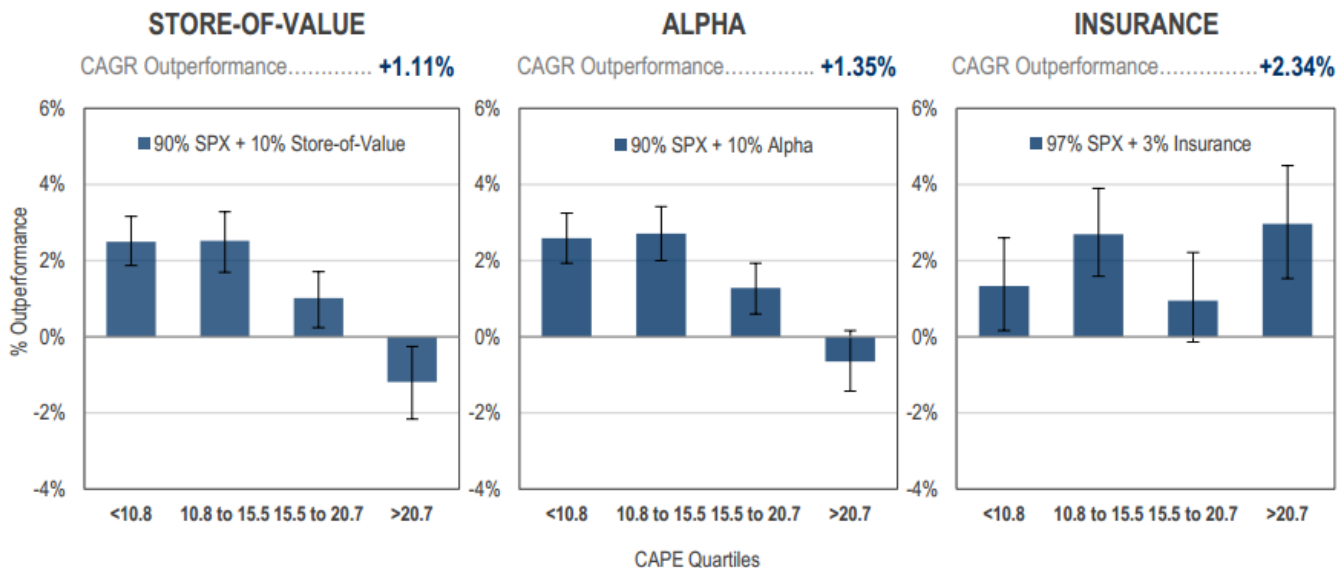
在过去的一百年中，价值保存，Alpha 策略和保险策略的 CAGR 在全区间分别跑赢股债平衡组合 1.11%，1.35%和 2.34%，并且保险组合在 80%的置信度上跑赢其他组合（如果回测 5 年，10 年，20 年也是同样的结果）。

**真理并不掌握在大多数人手中，最常见的股债均衡配置并不是最佳的风险缓释解决方案。**

一个更有趣的视角是观察超额收益相对初始估值的分布。图 4 描述了过去 100 年间，在不同 CAPE 组别下，三种假设组合相对于 60/40 股债均衡组合的 5 年 CAGR 超额表现。

## FIGURE 4

5-Year CAGR Outperformance of Portfolio Versus 60% SPX + 40% Bonds (since 1917)



当股票不在高估值区间时，三种风险缓释组合都大幅跑赢了股债均衡组合。而最大的区别来源于高估值组别，这里保险组合平均每年跑赢均衡型组合 3%，而另外两个避风港组合在 95%的置信度上显著跑输。

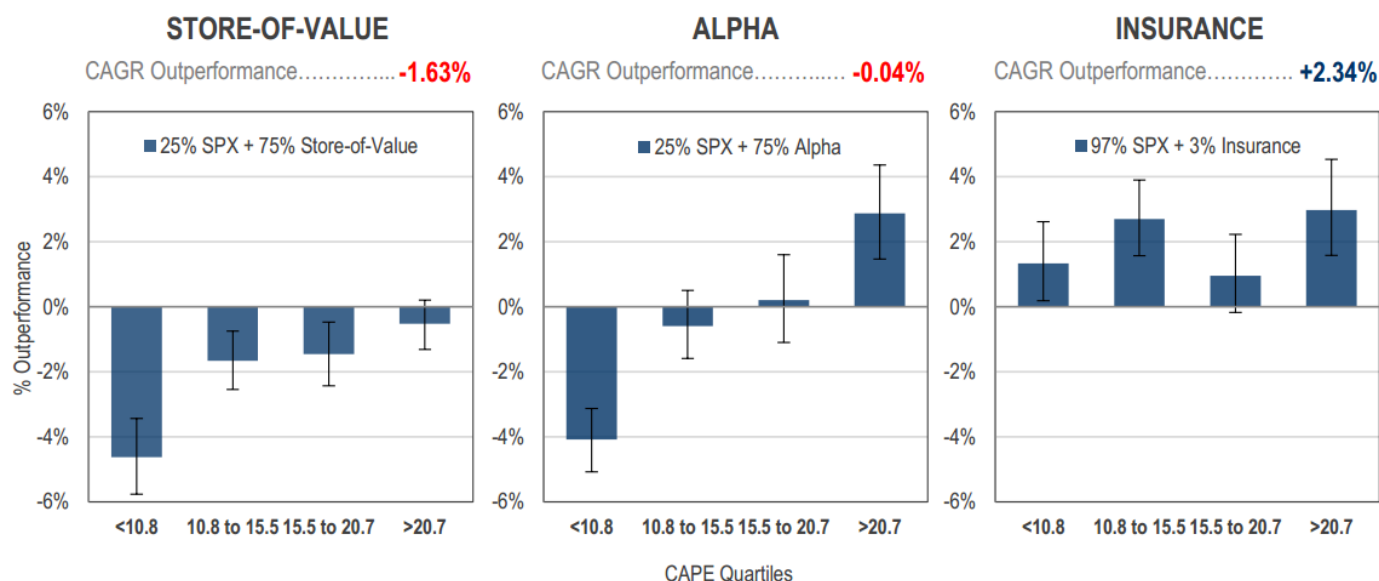
由此看来，保险策略能始终战胜股债均衡配置，而另外两种风险缓释需要依赖估值水平才能跑赢股债均衡组合。

我们还可以进一步分析上述结果对初始参数的敏感性(见图 5)。在 Alpha 和价值保存策略中，我们采用了 90%SPX+10%的分配，如果进一步调高策略配置，一方面会降低组合整体的 CAGR，另一方面会在高估值分组中增加其相对股债平衡组合的优势。在高估值分组下，价值保存策略永远无法跑赢股债平衡组合，而 Alpha 策略则需要配置 75%才能达到和保险组合相似的效果，这样一来其整体 CAGR 会下降到-4 个基点。首先对于资管机构来说，以这么重的仓位超配风险缓释策略几乎不现实，二是两者缓释风险的成本都很高。



# FIGURE 5

5-Year CAGR Outperformance of Portfolio Versus 60% SPX + 40% Bonds (since 1917)



“毒药和解药一线之隔，仅在于剂量。”

在上述假设情形中，只有保险组合能够同时存在整体和各个估值分组均跑赢股债平衡组合。而且不论回测 100 年，20 年，10 年甚至 5 年结论都不变（以上保险策略获得崩盘赔付的年份比例分别为 9%，10%，10%和 0%）。如果依然怀疑 1929 年这样的市场崩盘具备偶然性，害怕极值影响我们的结论，我们可以进一步去除所有 SPX 发生崩盘的年份（只保留 SPX 跌幅小于-15%的年份），剩下的组合依然能够在整体和绝大多数年份上跑赢平衡组合，这是如何做到的呢？

其中 3%的保险小仓位使组合能够在危机中跑赢股债平衡，而剩余 97%的 SPX 使组合在其余时间段也战胜基准。这种赔付极度不对称的保险策略提供了一个安全垫，使得我们能够大仓位配置权益类资产，并且所付出的机会成本小于股债平衡型策略的机会成本（将 40%的仓位分出去买债券）。最终造就了令人惊异的持续超额表现，甚至在没有发生崩盘的情况下也取得了相对优势。

这是一个反直觉的结论，如果觉得股票相对高估，未来可能会发生危机（预期回报率比较低），最优选择是投资于保险策略（97% SPX+3%保险组合）而不是 60%SPX+40%债券，25%SPX+75%价值保存或是 Alpha 组合——尽管这几种选择都可以创造相对超额回报。而如果我们觉得股票相对便宜（预期回报率较高），最优配置方式依然是保险。

保险组合在我们有无信息判断，有无能力预测崩盘条件下都是最优解。因此保险策略拔得头筹，成为最优的风险缓释解决方案。

以下各类避风港策略更适用于哪种情形？

	价值保存	Alpha	保险
能预测崩盘	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
不能预测崩盘	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

这也从侧面说明，上述简单的保险策略虽然需要市场崩盘来获得利润（补掉亏损），但并不依赖于对崩盘概率的事前概率预测。这样一来就从根本上解决了投资者过度自信，建模误差和无遍历性的问题（未来可能和过去不同）。

风险是随着时间不断变化的，市场估值和风险之间存在着非常清晰的逻辑和数据关系。基于保险的避风港策略如同一把雨伞，在天气转阴的时候可以随时张开，而其他的避风港策略则如同被困在屋中避雨，面对金融市场的波动应对稍显笨拙。

而今天美国股票市场估值恰恰处于历史高位，此时风险缓释策略能提供很高的价值。这里老调重弹，我们不需要对系统性风险进行预测，只要增加极度非线性的赔付保护就可以大大降低投资者的决策负担，在对系统性危机保持不可知的情况下缓释风险。

### 第三部分 完美的十倍回报

第一和第二部分中，我们基于客观透明的研究论证了什么是进行风险缓释的有效方式。并且展示了它为组合提供价值的来源和时机。这里我们可以看到，策略和标的（这里为 SPX）组合在一起的最终回报是决定风险缓释是否有效的最终指标，而不是策略本身的绝对回报或是回撤（任何偏离总体回报的优化目标都会适得其反）。

基于我们的假设，所有回测最终都指向同一个最优策略——高度非线性的保险策略。这是反直觉的一个结果，也和绝大多数基金经理所理解的风险缓释方式有很大差异。

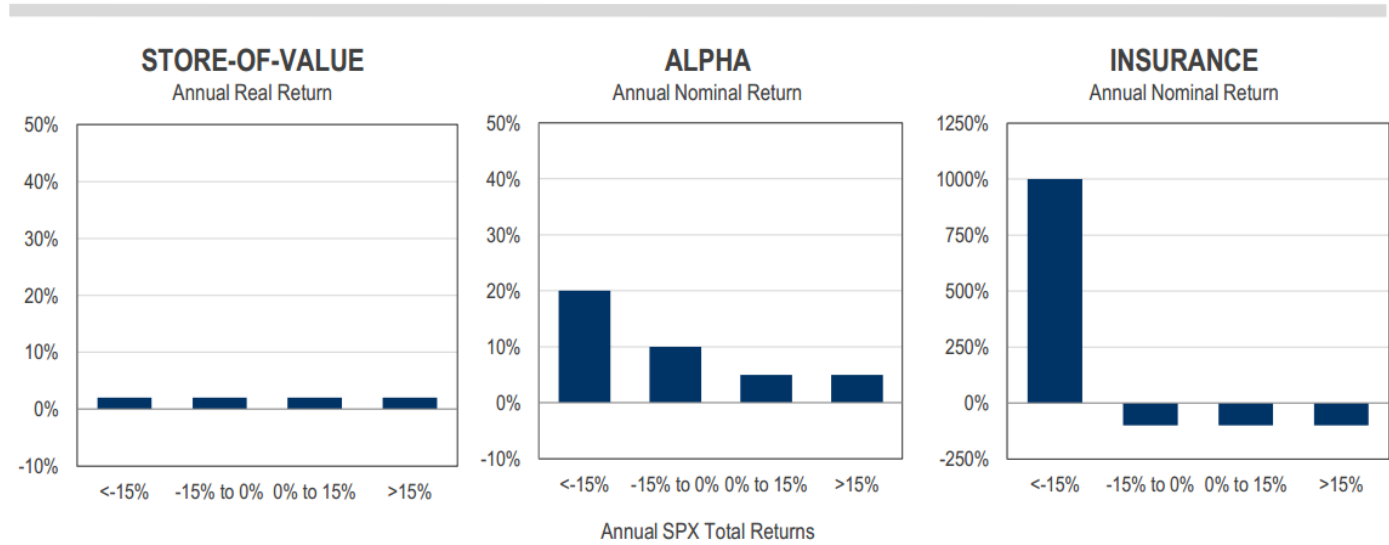
因此在了解不同风险缓释策略的长期表现后，我们希望进一步了解：回测的潜在误差到底有多大？

风险缓释策略的关键参数是在市场崩盘时提供非线性赔付的程度和平时的成本（比如在 SPX 一年内下跌 15%+ 时）。对于保险策略我们采用“十倍回报”作为崩盘收益，并保持其余时段的收益为 -100%，也即 10 比 1 的赔率。“十倍回报”源于彼得林奇的“十倍股”，从棒球比赛中借鉴而来。

这里我们将各种风险缓释策略以最简单的形式呈现，以便单独对风险缓释效应进行比较（测试结果也更容易验证）。然后对保险策略进行进一步的敏感性分析，主要以崩盘时的回报和配置比例为变量，观察最终组合的收益情况。

同样图 1 显示了三种理想情况下避风港策略——价值保存，Alpha 和保险策略的赔付。我们将每一种策略和 SPX 结合起来形成投资组合。

FIGURE 1



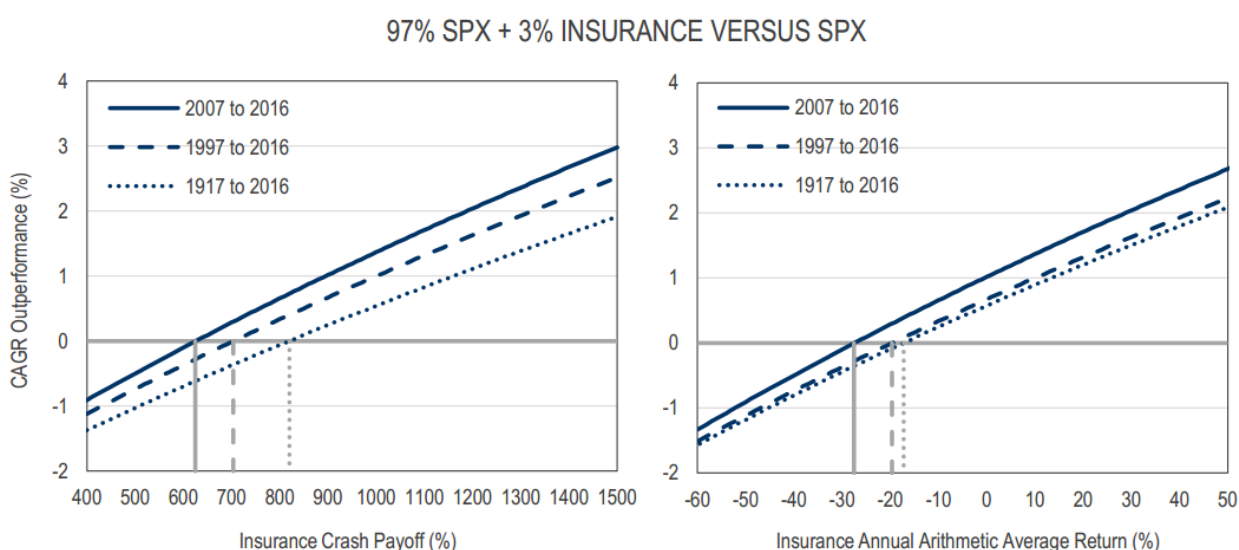
这里选择“十倍回报”作为保险策略的崩盘收益，主要目的是将其算术平均回报调整至 0，因此在一定程度上我们假

设了未来市场收益的概率（十倍回报的假设是完全合理的，通过滚动交易有经验的衍生品投资者完全可以在崩盘时获得十倍甚至更高的收益）。

那么我们之前的结论对于 0%的算术平均回报敏感性如何？如果将这一假设做微调，比如调整保险策略在崩盘期间的赔付（相当于调整算术平均回报），并对比组合的复合收益率变化（97% SPX+3%保险相对 100% SPX 的超额 CAGR）。重申此处风险缓释的意义是追求更高的长期 CAGR，少交“波动率税”并降低大型回撤对复利带来的伤害。

结果如图 2 所示，左图中 x 轴为保险策略的崩盘赔付（当 SPX 下跌 15%或以上时的策略赔付），例如该值为 1000%代表 10 比 1 的十倍回报（也即图 1 中的假设）。

FIGURE 2



风险缓释策略的赔率主要依赖于系统性风险发生的频率（或者可以表示为 SPX 回报率为负的厚尾程度）。风险发生越频繁，对复利的伤害作用越大，组合 CAGR 被收取的波动率税就越高，保险策略需要的潜在赔付就越低。

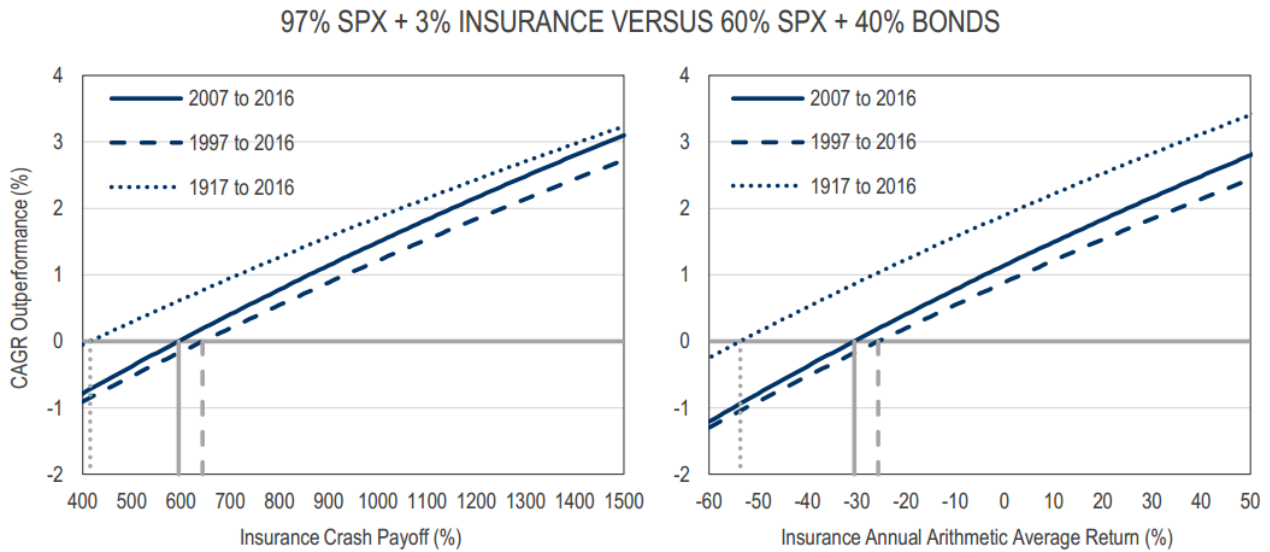
从上图中可以看到，对于全周期来说（100 年），保险策略的赔付需要满足 8 比 1 以上的赔率才能创造超额收益。这样的赔付下保险策略的算术平均回报相当于 -20%（10 比 1 赔率对应 0%的平均回报）。从过去 10 年看，只需要 6 比 1 的赔率（算术平均回报 -30%）就可以打平。

因此如果有人说保险策略很贵，我们可以大声回应：哪怕策略平均亏损 -30%，整体组合的回报都不会降低。

保险组合的有效性验证了投资理论中相关性的作用。0%的算术平均回报给组合带来了显著的 CAGR 提升，而这种提升正来自于收益流与 SPX 之间的负相关性。

在第二部分，我们展示了避风港策略相对于 60/40 股债配置的超额收益。这里再展开一个敏感性分析，观察保险策略对 60/40 传统配置的超额收益。对于风险缓释组合这样的对比更为合理，结果如图 3 所示。

FIGURE 3

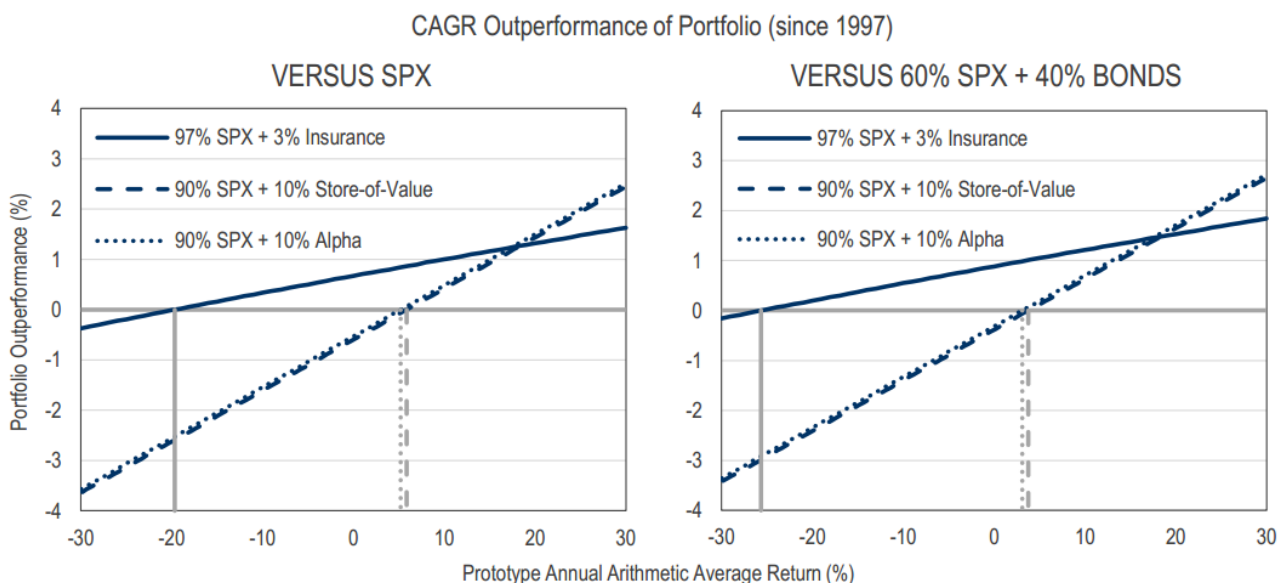


这么看来，保险策略需要约 6 比 1 以上的赔率才能给组合带来价值（回测 20 年所需要的赔率最高）。这样的赔率大约对应 -25% 的算术平均回报。如果回测 100 年，只需要 4 比 1 的赔率就足以，对应 -55% 的算术平均回报。

从图上我们看到，市场崩盘期间的赔率（整体算术平均回报）和超额 CAGR 之间基本满足线性关系。其斜率越平缓则超额表现对赔率越不敏感，上图中的平缓关系为超额收益提供了相对较好的安全垫。不过构建保险策略本身需要一定的技术，否则上述“安全垫”可能不如看起来那么美好。

从同样的角度，可以基于算术平均回报对比三种安全港策略的超额收益敏感性，结果如图 4 所示。

FIGURE 4



在过去 20 年中，价值保存和 Alpha 策略长期为 SPX 提供的风险缓释效果类似。而相对于保险策略，两者对长期算

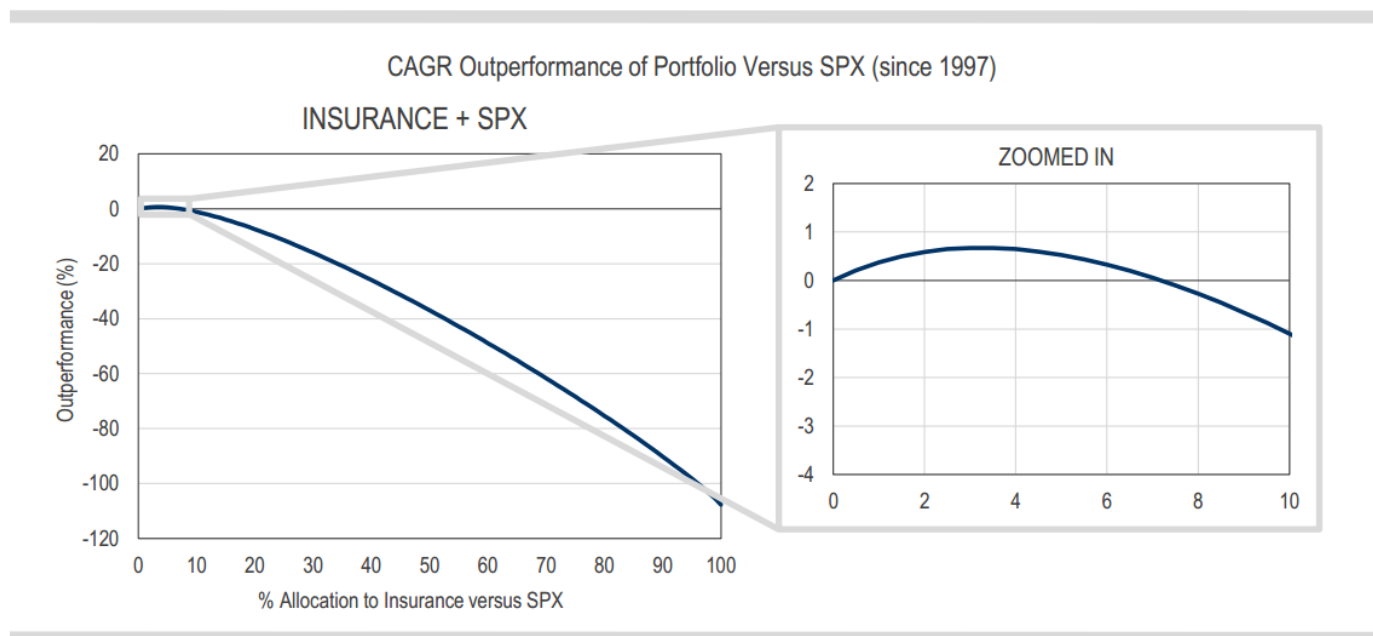
术平均回报的变动更加敏感。

保险策略提供的超额收益对于预期收益假设更加稳定，在算术平均回报不超过 20% 的情况下都占优。而如果我们假设市场相对有效（算术平均收益 0%），只有保险策略能带来价值，价值保存和 Alpha 都会成为亏损策略。

这里我们使用的算术平均回报由图 1 中 SPX 每个分组的相对回报调整而来。举个例子，过去 20 年提供 12% 算术平均回报的 Alpha 策略将会在市场崩盘时提供 25% 的收益，其余时段提供 10% 的收益。在这么高的 Alpha 回报假设下，给组合带来的价值也只会和 0% 平均回报的保险策略相同。

十倍回报（或极度非线性回报）带来的一个极好的结果是只需要少量配置就可以大幅化解风险。其中策略的配置比例也是一个可以进行敏感性分析的重要指标，其敏感性如图 5 所示：

FIGURE 5



正如 16 世纪瑞士医生的古训：“毒药和解药仅在于剂量的的一线之隔”。因为保险组合在崩盘时能创造巨大效益，3% 的小剂量配置可以持续给组合带来价值，但当配置量过大时则会对组合带来伤害。

投资组合理论中有一个广为人知的结论：在合适的协方差矩阵与再平衡条件下，组合的复合收益率可以超过所有单个资产。这里我们通过仅仅 3% 的配置将上述反直觉的结论推向了极致。如第一部分中所提到的，**将 3% 配置 0% 平均回报的保险策略等效于将 3% 配置于 30% 年化回报的固定收益策略。**

而我们想要的，是通过足量的风险缓释，将收益率左尾对复利的伤害降到最低，仅此而已。

我们还可以从其他的角度验证上述结论。从历史上看，我们观察到 SPX 崩盘每次平均下跌约 30%，这里可以假定市场崩盘的威力在 -20% 到 -40% 之间。在这样的情况下，完美的十倍回报大概对应 3% 的保护配置（3% 仓位的 1000% 为 30%，刚好完全抹平下跌）。这也是从逻辑出发证明 3% 配置的一种方式，而且从图 5 中看，如果崩盘下跌平均在 20% 到 40%（对应 2% 与 4% 配置），最终结果差异也不大。由此可见，3% 并不是针对数据进行的过拟合，上述简单直白的计算也可以得到相同的结论。

**当然保险策略带来的主要是市场崩盘时的保护，我们不能把它当做神丹妙药来拯救主仓位的糟糕配置。**

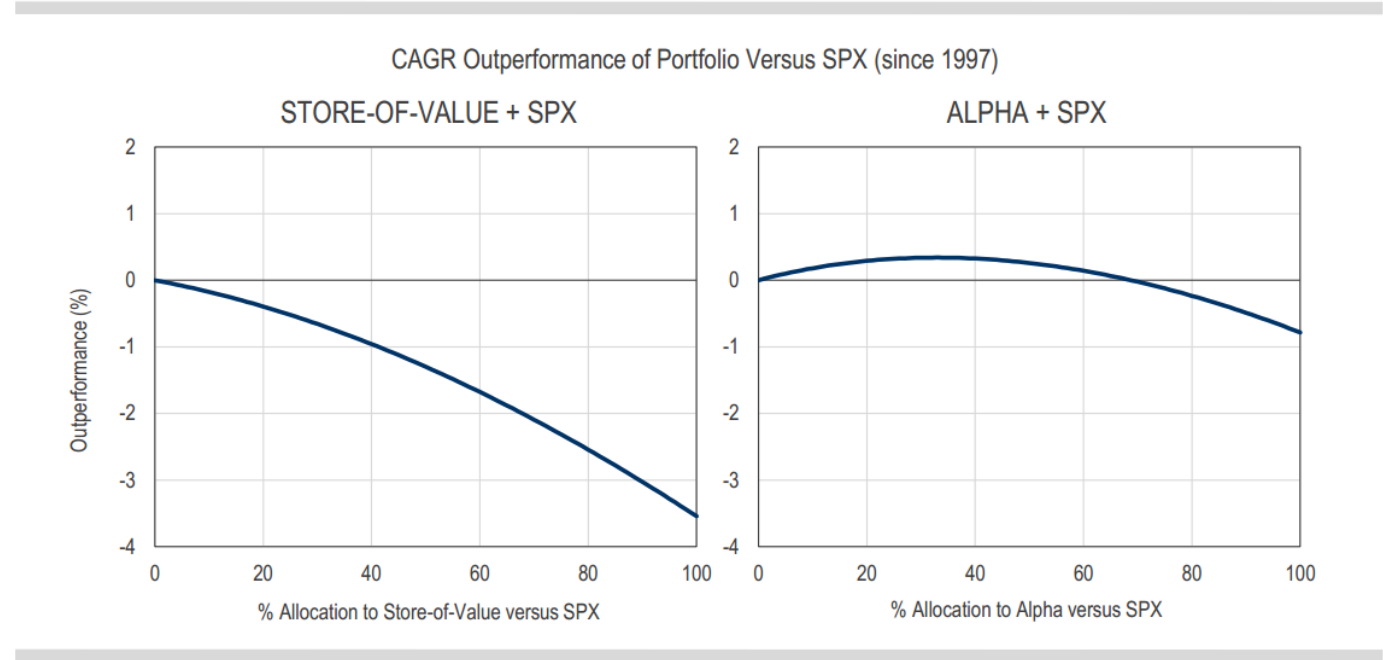
另外由于风险缓释仓位较小，我们给优质资产提供了更多的配置空间（如这里的 SPX）。大多数人很难完全理解这一



点，我们的大脑倾向于将组合拆成几个正收益的部分，让它们各司其职，而不愿意接受组合中存在负收益的部分。但是通过上述分析，如果用正确的方式处理，少量的负收益成分会带来更有效的风险缓释，提高组合的 CAGR。

再看另外两种安全港策略，比如 Alpha 组合在 35%配置量时达到最优，但是增加的 CAGR 依然很有限，如下图 6 所示：

FIGURE 6



在第一部分中我们也提到了，调整价值保存和 Alpha 策略的配置对提高组合的 CAGR 并不会有很大影响。正常情况下大量配置避风港资产并不现实，我们当时采用了比较常规的 10%配置，而且在赔付上也包含了比较乐观的预期。

更重要的是我们证明了在配置比例这里并没有数据过拟合的问题。在合理的范围内改变配置比例不会影响最终结论。

鲁棒性可能是风险缓释策略是否有效最重要的因素，因为我们需要隐含假设相对稳定，不能依赖一个针对历史数据精确优化过的黑盒模型进行投资，比如在配置比例或者择时的角度进行调参，而是需要以普遍易证的参数证明其价值。

正是通过观察各类避风港策略尤其是保险策略的参数表现，我们能够以非常清晰的方式，证明风险缓释在什么情况下可以带来正向或负向价值，以及误差可能的量级。

第四部分 波动率税

在资产管理领域的黄金法则中，有一条来自格雷厄姆：“投资管理的精髓在于管理风险而不是收益，所有管理得当的组合都始于这一原则。”

这个论述和我最喜欢的古训“防守赢得冠军”类似。Universa 基金也是建立在这一基础之上，风险管理和长期复合回报紧密连结，更像是一体的关系。

我们在避风港系列研究中得到最重要的一点是：风险缓释策略是否有效，主要取决于策略相对于主体资产的赔付，其重要性甚至超过了策略本身的收益率。其中风险缓释的最优解来源于高度非线性的赔付结构，这是十分反直觉的结论，我将其背后的原因称为“波动率税”。

波动率税作为一种隐性税收，源自投资组合的大型回撤对长期复利作用的伤害。

正如绝大多数税收一样（通过狡猾的政治手段在不同的群体之间转移财富），波动率税采用吊诡的数学手段转移了财富。

这个“税”是如何被收取的呢？投资组合价值的迅速下跌（崩盘）使得长期 CAGR 迅速降低。而净值要从低位恢复需要很长的时间，一个极端的例子是组合今年下跌 50% 明年再上涨 100%，其算术平均回报为 +25%。看上去收益率依然可观，但组合净值只是回到了原点。因此一个看似不错的收益率被收走了 25% 的“税”，最终复合回报率 0%。

在量化金融领域，一个很常见的假设是资产的收益率满足对数正态分布，其中算术平均回报是  $\mu$ ，波动率是  $\sigma$ ，因此组合的几何平均回报率等于：

$$\mu - \frac{1}{2}\sigma^2$$

虽然这只是理想化的假设，实际收益率不会满足对数正态分布，波动率也不是常数。但是这样的简化模型很好的说明了波动给收益带来的负面影响。

简单来说，资产的几何平均回报是其算术平均回报和波动率差异的函数，如果我们降低了波动率，就自然提高了复合回报率。几何平均回报和算术平均回报之间的差异越大，组合被收取的波动率税也就越高（如上面例子中的 25%）

从现实市场数据来看，在过去的 20 年中，如果持有 SPX 并规避所有超过 -15% 的年度损失（出现过两次），组合的几何平均回报会从 7.2% 上升到 11.08%，而算术平均回报会从 8.81% 上升到 11.77%，算术平均回报和几何平均回报的差异缩小了将近 1%（从 1.61% 到 0.69%）。而整个 20 年的累计回报会从 302% 上升到 377%，可以看到这区区 1% 的年化波动率税带来了多大的影响！

按照我们之前的介绍，97%SPX+3% 保险策略的投资结果就和上述例子类似，只是以维持组合算术平均回报不变的方式。在 SPX 发生超过 15% 崩盘的时候，保险部分的收益会抵消损失。

长期投资的最大目标正是降低下跌对复利的不利影响，或是支付较少的波动率税以提高 CAGR。这样的观念也呼应了巴菲特的名言“不要亏损”。更有借鉴意义的是，主导组合长期回报的因素是过程中的回撤，而不是资产的平均收益，只有控制大型回撤才能最有效的解决养老金系统的偿付能力问题。

因此投资者至少可以尝试规避一部分波动率税（这也是整个对冲基金行业存在的意义），也即需要制定一个风险缓释计划，在降低回撤的基础上提高长期 CAGR，不幸的是市场并没有太多对于这方面的理解和关注。

投资组合分散化的铁律——持有一篮子包括股票，债券，商品，对冲基金等资产来对抗风险并不如人们想象的那么美好。因为这里隐含了所有资产不会同时下跌的假设，才能实现投资领域“免费的午餐”。但事实上，在崩盘期间我们看到很多资产的相关性骤升，分散化所提供的安全垫并没有那么理想。而且哪怕分散化降低了组合的风险，同时也降低了组合的长期回报——以提升夏普比率的方式。这里非常讽刺的一点是，投资者还需要增加风险（加杠杆）才能让分散化的风险缓释组合达到足够的回报水平。

另一种办法是择时，在高估值阶段减仓规避风险（比如 2018 年的当下）。确实这样的策略对规避长期波动率税有帮助，但是在估值上浮的泡沫环境中很难坚持。常常是投资者到头来以低卖高买的方式又交易了回去。

一旦我们理解了投资组合的风险暴露所在，分散化存在的问题，以及风险缓释可能带来的价值，下一步就可以在策略上进行调整，将隐含的波动率税成本尽可能降低。这一思路在今天这样偏高估值的环境中尤其适用。

防范市场崩盘听起来有一点宿命论的味道，不过无论如何，只有死亡和税收是无法逃避的，当然波动率税也是其中之一。