



VIGOR*

Chester Hedron¹

Abstract—VIGOR是基于加密货币技术的去中心化美元稳定币，发行于EOS区块链。

I. 简介

VIGOR 稳定币通过金融工程实现了去中心化稳定币计算单位的创新。这个项目在不没有中心交易对手的情况下，通过打造加密技术的稳定币及开源的托管智能合约，用户能拆分并转移波动性风险与价格事件风险。在保险公司的配合下，EOS代币作为抵押放进托管账号时，就会创造出稳定币，并租借出去。这个项目将打造一个去中心化的借贷和担保系统，一个只有两个独立参与方的加密信贷体系：

- 借贷者
 - 将EOS代币作为抵押品交给第三方托管
 - 拿出稳定币贷款，维持抵押水平
 - 在期间支付保费以担保他们的抵押品
- 担保者
 - 将EOS代币作为保险资产交给第三方托管
 - 根据对偿付能力的贡献获得相对应保费
 - 保释：为抵押不足的贷款进行接收并调整结构

A. 目前的问题

EOS至今还没有去中心化的稳定币。区块链行业中，许多使用场景都牵扯到货币的时间价值，所以很需要稳定币这类的基础功能。其他稳定币项目有遇到以下几个问题，是我们项目能避开或改进的：

- 棘手的治理
 - 治理代币集中在少数大户手中，导致操作
 - 冷漠的投票态度，投票者不了解复杂的议题也没有动力去投票
 - 进行错误修复与软件升级，尤其在以太坊区块链上，需要中心化的处理方式或不必要的软件膨胀
- 欠缺金融工程
 - 随意的贷款计息而不是使用金融模型或市场价格发现
 - 完全没有使用风险模型

- 参与者没有办法知道风险与回报的比例是否有吸引力
 - 没有想过要进行压力测试
 - 低估保释金融产品的摩擦
- 不可扩展
 - 任意限制用户只能使用低杠杆
 - 高手续费及缓慢出块速度，导致不好的用户体验

B. 解决方案

VIGOR稳定币系统为用户实现了以EOS为抵押的稳定币借贷，促进转移加密货币的波动性风险与价格事件风险。在目前为止，EOS主网上还没有可以分开并且转移这两个风险的机制。VIGOR的用户可获得以下：

- 收益
 - 将EOS代币放入托管，作为稳定币贷款的保险资产，以获得EOS收益
- 杠杆
 - 将稳定币贷款卖掉换取EOS，可获得高至10倍的加密资产杠杆
- 对冲
 - 通过获取稳定币贷款并持续持有，有效的为加密资产加上看跌期权，代币持有者可降低风险

VIGOR以去中心化自治社区（DAC）为架构，将有效利用其治理框架的优势。被选出的托管人将共同拥有智能合约的多签权限，他们为项目带来在各个领域的专业知识，能为项目做出重要的决策。VIG是治理代币，其功用包括提供对系统的访问、支付手续费、最终储备资产（见II-F段落）。通过随机选择用户让他们为托管人投票，将促进托管人的选举制度，借贷者与担保者将参与进投票。借贷者在将提供VIG代币以购买贷款保险，其中部VIG代币将流向平台作为最终储备资产。VIG代币分配的设计将试图阻碍大户用户，通过平均分配给DAC创始托管人及空投。低摩擦的保释机制不需要走拍卖流程，而是让担保者接收抵押品和贷款的债务，如此流动性风险也转移到了担保者身上，他们也同时获得相对应的补偿。VIGOR项目部署于EOS，它是高效且没有手续费的区块链。VIGOR的独特系统将考虑使用liquidapps.io DAPP网络的vRAM和vCPU功能，可让VIGOR项目有能

*VIGOR稳定币项目来自于群体而非少数人。

¹特别感谢创世托管人。

力为用户创建免费的托管账号、存储大量的历史价格以用于风险模型及压力测试、使用预言机以获得资料数据（在初期可能会先使用Delphi Oracle或Oracalize）、获得风险模拟所需要的随机偏离数据、执行耗费CPU的金融工程算法。我们认为Block.one有可能会为EOSIO打造稳定币的底层技术架构，但至今为止还没有被证实，再说有竞品的出现也可能是好事。即使在托管状况下，用户依然可质押他们的（抵押及保险资产）代币以获得RAM及NET资源，但在抵押水平相对债务过低时，系统将自动解除质押。VIGOR以严谨的金融工程框架为基础，融入结构性产品与衍生品的特性，同时符合监管风险管理标准，我们的智能合约尤其重视二元性：

- **定价:** 评估模型&价格发现
- **风险:** 风险框架、压力模型&足够的资本

我们将打造出基于借贷方及担保方的自足生态，能安全渡过价格大幅波动期。VIGOR是基于加密技术的稳定币系统，拥有透明的治理，有能力为借贷方提供高杠杆，将实现前所未有的高普及可扩展性。

II. 风险框架

A. 信用增强

为了实现审慎的贷款，我们采用了两种信用增强的机制：

- **超额抵押**（保证金或价差）指的是抵押品的价值超过贷款的价值，可为抵押品市值的波动给予一定的缓冲。
- **保险金**保护抵押品价值的负面动荡。
 - 稳定币的借贷方通过智能合约的代币事件交换（Token Event Swap, TES）定期支付额外的保护款项以为他们的抵押品投保，在价格事件发生时，将触发保释。
 - 担保方通过承担风险并赚取保护款，以加密代币为基础的保险资产托管池，提供出贷款。

B. 偿付能力

在贷款有充足的抵押品或保险资金充足下，稳定币会有很稳定的价值。所以我们的智能合约必须要很谨慎的建构保险模型。这个系统使用了Solvency II，它是欧盟保险监管机构使用的风险框架。

- **偿债能力比率 (Solvency Ratio)** 衡量担保方保释抵押不足的贷款的能力，见图 1。
 - **自有资金 (Own Funds)** 是担保方托管（资产）加密抵押资产高过贷款坊购买（债务）的TES保险的市场价值的部分。
 - **偿付能力资本要求 (Solvency Capital Requirement, SCR)**。一个很直白的问题是多少的“自有资金”才够？对于给定的确定性的范围内，SCR定义为所需的金额。
 - **偿债能力比率 > 100%** 可以是个不错的限制，可被VIG托管人设置进系统。

SCR可从图 2中得出，是自有资金在一般市场和压力市场的差。要得到SCR，主要通过Solvency II框架中的压力测试，这框架提供了许多重要信息，包括担保方必须托管多少加密抵押资产以维持偿付能力。我们项目方为这个压力测试做出了一套TES定价模型，在一般市场环境下，能估算出最佳的TES债务市场价值，也做出了压

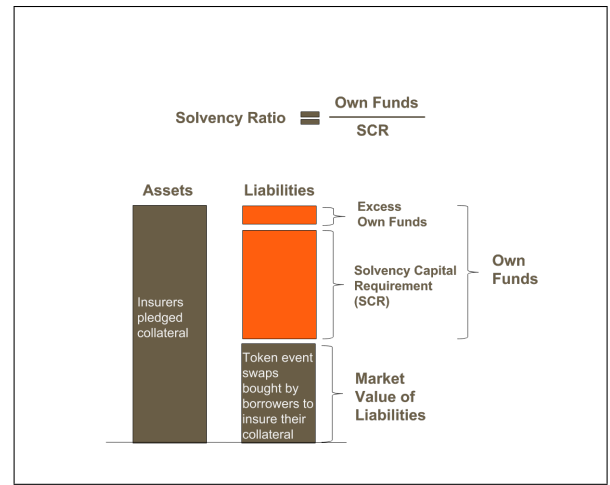


Fig. 1. 经济资产负债表

力模型，在不同程度的确定性下，为冲击值做出预测。自有资金是担保方抵押品与TES合约最佳估计正常市场价值的差。压力自有资金是担保坊的加密抵押品的压力价值与TES合约最佳估计压力值的差。最后，SCR是自有资金根据压力市场的变化，偿债能力比率是自有资金比SCR。

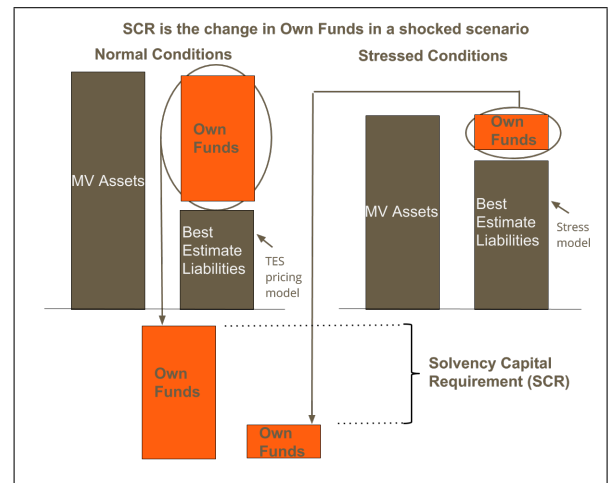


Fig. 2. 偿付能力资本要求 (SCR)

C. 压力模型

压力模型是基于关联结构的相关极端价格事件的蒙特卡洛模拟。模拟将给出投资组合的损失分布，见图 3。压力模型的结果输出涵盖三类损失：预期损失由超额抵押承担、意外损失由担保方承担、压力损失由VIG最终储备资产承担（见II-F段落）。模型的三个主要输入是：抵押代币遇到极端价格事件的机率、他们之间的关联性、事件带来的损失（1 - 恢复）。机率（从危险率得出）与恢复可从TES市场价格得出，见III-B价格发现段落。关联性将从代币共同潜在因素的回报中模拟出，也会投入压力场景中的关联性结构。这个压力模型主要用于模拟意外损失，以获得SCR与偿债能力比率，同时也会提供资本效率及风险集中程度（经风险调整的资本回报率RAROC的贡献）为系统健康程度做出提示。

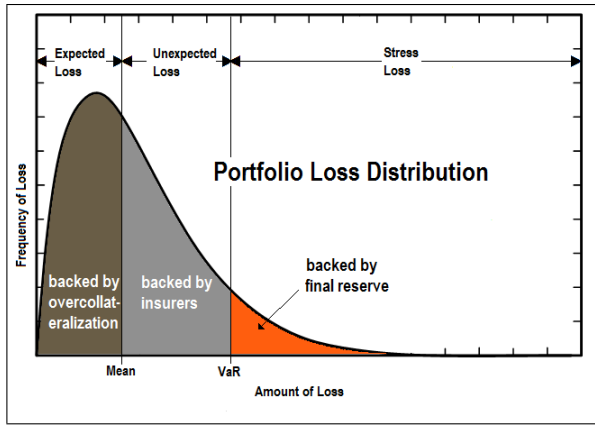


Fig. 3. 压力模型：投资组合损失分布

D. 结构性产品

所有用于担保抵押品的TES贷款保险合同将放进一个TES篮子以得到一个聚合的保险费。担保方作为交易的一方，卖出基于TES篮子名义金额的保护（基于一篮子抵押品的TES），见图4。未来TES篮子可在将来做多个切片部分。

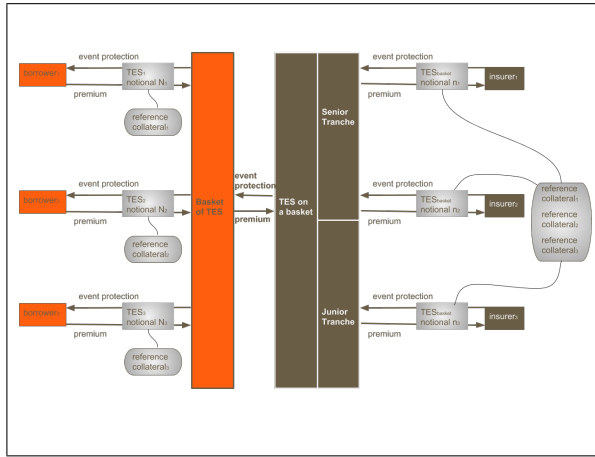


Fig. 4. 结构性产品：使用TES篮子实现转移风险和基于一篮子抵押品的TES。

E. 保释

当贷款的抵押品价值低于债务时，TES将触发保释，这时TES的保护卖方会立即接收（成为所有人）并且为抵押不足的贷款调整结构，同时造成损失。保险资产池带来的收益与损失将由所有卖房共享。参与程度与对偿付能力的贡献相关，是TES卖方托管代币进保险池造成偿债能力比率的变化。保释流程不需要对抵押品在萧条市场上进行拍卖，TES篮子是有真实资金且物理结算的。

F. 最终储备

借贷方给的保费必须是VIG代币，且在拿出贷款之前先支付。在VIG余额不足的情况下将触发贷款保释，借贷方将保留任何多余的抵押品。担保者的收益将以VIG支付。

在担保者获得VIG支付时，系统将储存一部分的VIG保费，作为最终储备。在保险资产池用尽时，VIG最终储备将用于系统的资本调整，支付在图3中提到的压力损失。

III. 定价框架

A. 定价模型

代币事件交换TES合同在事件触发时会支付保护款项（保释抵押不足贷款的费用），定义为代币价格低于之前确定好的触发价格（抵押价值低于债务价值）。为了获得这个款项，TES保护买方需要定期支付保护费，基于TES利率，直到触发事件发生。

TES定价模型是基于P. Carr & V. Linetsky [1]的JDCEV模型，代币价格以扩散方式建模，加上瞬间拖欠的概率：

$$dX_t = [r + h(X_t)] X_t dt + \sigma(X_t) X_t dB_t \quad (1)$$

其中 r , $\sigma(X_t)$, and $h(X_t)$ 是无风险利率、代币瞬间波动性、根据状态而变化的瞬间拖欠强度（危险率）。

为了捕捉波动性与币价的反向关系，在极端价格事件发生前，我们假设常方差弹性（CEV）于代币的瞬间波动：

$$\sigma(x) = ax^\beta \quad (2)$$

其中 β 是波动性的弹性参数、 a 是波动性比例参数。

为了捕捉波动性与极端价格事件的正向关系，危险率是标的代币回报的瞬时方差的增长放射函数：

$$h(x) = b + c\sigma^2(x) = b + ca^2x^{2\beta} \quad (3)$$

其中 b 是常数参数，管理瞬间拖欠强度中状态独立部分， c 是常数参数，管理 σ^2 局部波动强度的敏感度。

TES价格（保险费率）可根据Mendoza-Arriaga & Linetsky [2]的 q 率使保护回报的现值等于保费的现值。

保护款是TES名义金额的指定百分比 $(1 - r)$ TES支付收购抵押不足的贷款（ r 是回收率， $1 - r$ 是事件发生会产生的损失）：

$$PV(\text{protection}) = (1 - r) \left(\int_0^T e^{-r \cdot u} \mathbb{E}_x \left[e^{-\int_0^u h(X_v) dv} h(X_u) \mathbb{1}_{\{T_L > u\}} \right] du + \mathbb{E}_x \left[e^{-r \cdot T_L - \int_0^{T_L} h(X_u) du} \mathbb{1}_{\{T_L \leq T\}} \right] \right) \quad (4)$$

括号中的第一项是瞬间跳动所触发的回报，第二项是币价因扩散方式到达界限所产生的回报。

TES保护买方所支付的所有保护金的现值是：

$$PV(\text{premium}) = q \cdot \Delta \cdot \sum_{i=1}^N e^{-r \cdot t_i} \mathbb{E}_x \left[e^{-\int_0^{t_i} h(X_u) du} \mathbb{1}_{\{T_L \geq t_i\}} \right] \quad (5)$$

其中 L 是界限、 T 是时间范围、 N 是保护金的支付次数、 $\Delta = T/N$ 是支付金周期、 $t_i = \Delta \cdot i, i = 1, 2, \dots, N$ 是第 i 个保护金周期、 T_L 是第一次触发时间点。

当抵押价格和波动性因时间而变动时，买方需支付的保护金根据TES定价模型而调整，买方所支付的保护利

率是浮动的，保护金的调整与抵押水平成反比，与抵押代币的波动性成正比。

TES篮子的定价根据TES点差的DV01加权平均篮，且切片部分的定价使用Wang et al. [3]的高斯联结因子模型。

B. 价格发现

这个段落介绍市场如果实现价格发现，给到借贷者的TES模型价格将调高或调低以促使偿债能力比率达到托管人所设置的目标值（例如100%），“对的”价格应将平衡贷款担保及保险资产。此概念与期权市场的做市商根据订单不平衡来维护隐含波动性相似。价格和风险模型中的三个参数将经过调整，以将偿债能力比率调向目标值：公式3中的危险率函数的参数b和c，以及公式4中的恢复r。

C. 稳定性

稳定币的设计将使得价格与美元相对稳定，通过以下四个稳定性设计：

1) 加密货币的超额抵押

稳定性首先与超额抵押有关，因为抵押品是用来填补预期的损失。系统将为抵押品做美元定价，超额抵押是抵押品的美元价值跟稳定币债务的差。此系统可用于其他稳定币的发行，可以是基于其他个别法币、一篮子法币、低波动资产篮子、加密货币的稳定币。

2) 为抵押品投保

事件风险与抵押品的波动可转移给担保方，稳定性将与保险的资本充足率或偿付能力相关联。系统通过调整危险率及恢复率衡量定价，以将偿债能力比率调整到经理投票产生的目标值。

3) 最终储备

保险资产池中的资产能填补压力模型估算的意外损失，模型准确性的精度将由VIG托管人制定。实际的损失可能会更高，来自于模型风险，VIG最终储备支撑着保险池，成为最终的贷款人，以承担所谓的压力损失。

4) 偿付目标

托管人可设定偿付目标，可以是保守的或甚至积极的，让托管人有涉足保险业务的能力。

IV. 治理

VIGOR项目是个去中心化自治社区（DAC），由使用者选出托管人负责运作。托管人为所有与DAC有关的提案进行投票。通过社区的工作提案，可制作出工具及DAPP。在项目启动时，DAC将由创世托管人负责运作，我们希望可投入与eosDAC一样或类似的DAC框架。

V. 代币借贷设施

本文件主要介绍通过加密信用设施借贷稳定币，这里我们介绍将来会有的功能，提供用户借出及借入加密货币，通过配合使用上行TES及零成本期权。借出方可将代币进行托管，获得保险费收入，同时承受价格上涨的风险。借入加密货币的用户需要提供稳定币作为抵押并支付TES上行保险费，成为期权对手方。这将为创造出另一个上行TES篮子的保险池和结构性产品。这与REX和Chintai完全不一样，他们只做资源租

赁，而VIGOR是租赁整个代币资产，包括价格波动和价格事件风险（也就是说会有市场收益或亏损）。这保险池的最终储备也可作为流动性的来源，促进新的借出方进入取代想退出的借出方。

VI. 期权

在项目启动一阵子之后，我们将探索开发期权交易。对于我们的多签托管账户及稳定币，这是一个很直接的用途。我们将提供购买看涨期权、看跌期权、出售有抵补看涨期权、出售有资金支撑的看跌期权。这将实现用户间去中心化的衍生品交易，没有中心化托管或清算。

VII. 代币分配

VIG是实用型代币，在系统中有三个主要功用：

- **支付费用**，稳定币的借贷方必须购买贷款保险，定期支付VIG保险金
- **最终储备**，支付压力损失
- **使用及信用评分**，用户需要使用VIG以使用平台系统，他们的信用评分将基于他们的VIG支付情况（包括是否有逾期付款或需要催讨的情况）

VIG代币的初始发行量为十亿，0%年通货膨胀率，分配方式如下：

- **20% 社区**：通过空投或大范围扩散
- **50% 开发资金**：研究、工程、布署、商务拓展、市场宣传、分发、质押资源，等
- **30% DAC长期资金**：长期网络治理、合作伙伴支持、学术资助、公共工程、社区建设，等

VIII. 结论

VIGOR稳定币系统带来了去中心化稳定计算单位的创新，这个系统创造了去中心化的信用设施实现无需信任的加密财务服务。这是第一个去中心化的市场，对接借贷方与担保方，将币价的波动风险及事件风险拆分出来交易。基于风险的标准监管资本框架下，通过TES与金融产品架构，我们创造出了新的稳定币。基于市场的价格发现是个重要的特点，有效提升价格效率，进而让用户收益。这个系统重视金融工程所关注的风险、链上压力测试、价格模型、价格发现，以有效支撑稳定币且能让治理更透明化。保释机制是低摩擦的，避免抵押品在萧条的市场上遭受拍卖。我们的系统有极高的扩展性，用户可通过给予更高的保险金来降低抵押品，获得更高的杠杆。对于高性能的加密稳定币来说，这系统是个必要的协议层，它可扩展、有治理，在这基础上，能搭建界面且实现更多自动化的功能，满足用户需求。这个区块链平台有机会能在上面打造出个人身份信息的加密信用评分。

VIGOR DAC是去中心化自治社区，由社区成员所有，他们将打造稳定币技术。

REFERENCES

- [1] Carr, P., and Linetsky, V. A Jump to Default Extended CEV Model: An Application of Bessel Processes. *Finance and Stochastics* 10, 3 (2006), 303–330.
- [2] Mendoza-Arriaga, Vadim Linetsky, Pricing Equity Default Swaps under the Jump to Default Extended CEV Model, *Finance and Stochastics*, September 2011, Volume 15, Issue 3, pp 513–540.
- [3] Wang D., Rachev S.T., Fabozzi F.J. (2009) Pricing Tranches of a CDO and a CDS Index: Recent Advances and Future Research. In: Bol G., Rachev S.T., Würth R. (eds) Risk Assessment. Contributions to Economics. Physica-Verlag HD