

Abdex: 去中心化稳定币和订单簿交易应用链 *

第一版

GBR

gbr@abdex.fi

<http://www.abdex.fi>

2023 年 4 月

摘要. Abdex 是一个基于 Tendermint 共识协议和权益证明机制的去中心化金融专用区块链。其核心功能包括去中心化稳定币、链上现货和衍生品订单簿交易、链上做市算法、做市订单等。稳定币可以通过超额抵押借贷或者一级市场申购两种方式生成。Abdex 针对 DAI 引入中心化稳定币及 LUSD 通过清算未爆仓抵押品来稳定币值的不足，创新地运用风险对冲和暴露并与一二级市场套利相结合，确保稳定币价值的稳定。除锚定法币的稳定币外，Abdex 还实现了追踪全球货币指数的稳定币。利用稳定币的超额抵押特性，不同锚定物的 Abdex 稳定币能实现无损转换。Abdex 基于去中心化稳定币能实现移动零售支付场景，将长期持有加密货币与日常消费紧密结合。为了向稳定币系统提供风险对冲、暴露及抵押品清算的交易深度，并增加稳定币应用场景，结合应用链专用化、高 TPS 及最终确定性的优势，Abdex 实现了完全链上的现货与衍生品订单簿交易。通过链上做市算法、做市订单等机制，为订单簿提供充足流动性，实现做市成本、系统效率、验证者打包交易积极性之间的平衡。Abdex 提供一系列现货与衍生品订单簿交易，包括以 Abdex 稳定币为保证金的加密货币永续合约、24/7 全球股指及大宗商品期货交易。基于 Abdex 稳定币无损转换的特性，Abdex 能实现更直接的全球资产交易，规避 Quanto 交易全球资产可能出现的流动性问题。同时，Abdex 为衍生品市场提供了一系列防止逼仓和价格异常的措施。Abdex 基于 Cosmos SDK 开发，具备高性能、可扩展性和跨链互操作性等优势，支持社区治理投票和版本升级。综上，Abdex 作为一个去中心化金融专用区块链，凭借其创新的稳定币设计、完全链上的现货与衍生品订单簿交易以及独创的做市机制，为用户提供了一个安全、高效且便捷的全球资产交易与支付平台。

*本白皮书为 Abdex 项目的概念性描述，具体的公式和相关参数详见官网<http://www.abdex.fi> 和代码仓库<https://github.com/Abdex-Finance>

目录

1 简介与竞争格局	4
1.1 中心化金融与传统去中心化金融的不足	4
1.1.1 中心化金融的不足	4
1.1.2 传统去中心化金融的不足	4
1.2 去中心化金融应用链的优势	4
1.3 现有稳定币的不足	5
1.3.1 稳定币的价格锚定	5
1.3.2 稳定币的抵押品清算	6
1.3.3 稳定币的应用场景	7
1.4 Abdex 稳定币的优势	7
1.5 现有去中心化交易所的不足	7
1.5.1 去中心化现货交易所的不足	7
1.5.2 去中心化衍生品交易所的不足	9
1.6 Abdex 去中心化订单簿与链上做市算法的优势	9
1.6.1 去中心化订单簿与交易深度	9
1.6.2 现货与衍生品交易	10
1.6.3 防止衍生品价格异常的措施	10
2 Abdex 稳定币系统功能	11
2.1 借贷和稳定币的获得	11
2.2 抵押品的调整和借贷的还款	11
2.3 稳定币二级市场币价稳定原理	11
2.3.1 稳定币系统的风险对冲机制	11
2.3.2 稳定币系统的风险暴露机制	12
2.3.3 价格高于面值的稳定币币价稳定机制	13
2.3.4 价格低于面值的稳定币币价稳定机制	13
2.4 清算机制	13
2.5 稳定币转换和全球稳定币	13
2.6 稳定币的移动支付	14
3 Abdex 订单簿系统功能	15
3.1 订单簿市场	15
3.1.1 现货交易	15
3.1.2 永续合约交易及防止价格异常的措施	15
3.1.3 期货交易及防止价格异常的措施	15
3.2 保证订单簿市场流动性的措施	16
3.2.1 链上做市算法	16
3.2.2 做市订单	17
3.2.3 基于做市订单的做市和套利方法	17
3.2.3.1 无风险订单簿做市	17
3.2.3.2 承担库存风险做市	17
3.2.3.3 现货与衍生品套利	17
3.2.3.4 跨市场流动性套利	18
3.2.3.5 跨市场线性衍生品套利	18

4	经济模型	18
4.1	原生代币 ABD	18
4.2	质押挖矿	19
4.3	gas 费用	19
5	代码结构	19
6	当前进程和展望	20
7	结论	20

1 简介与竞争格局

1.1 中心化金融与传统去中心化金融的不足

1.1.1 中心化金融的不足

中心化金融 (centralized Finance, CeFi) 也被称为传统金融。在 CeFi 中, 货币在政府和央行等实体的监管下流通, 用户使用各种金融服务也大多需要经过中心化的金融机构, 这种设计导致了诸多问题, 如不对称竞争优势、高门槛、高费用、向做市商出售用户交易数据 [1] 等, 这使小型投资者难以公平参与市场并获利。此外, 中心化金融服务还常为跨境资产投资、转账支付及外汇交易等活动造成阻碍。

在加密货币领域, 中心化交易所通常缺乏透明度, 常出现价格操纵、网络中断、服务器故障、资金挪用及冻结等问题。FTX 交易所的破产事件 [2] 进一步凸显了这些问题的严重性, 许多机构在其从事套期保值交易, 因而蒙受巨大损失。

加密货币中的 CeFi 背离了区块链的基本理念, 区块链技术有去中心化、透明和安全等特性, 能够为金融交易提供更优的解决方案。

因此, 基于智能合约的去中心化金融 (DeFi) 应运而生。DeFi Summer 的狂潮反映了人们对这种新型金融服务的渴望。借助区块链技术, DeFi 服务能提供更自由、透明、安全和开放的金融交易服务, 满足市场参与者的需求, 避免中心化金融服务的问题。自由度和透明度是 DeFi Summer 狂潮的主要原因, 区块链及其算法提供了保证金融交易的安全和透明的基础。

1.1.2 传统去中心化金融的不足

DeFi 项目最初运行于以以太坊为核心的 EVM 生态。以太坊是一种去中心化“计算机”, 能以去中心化方式运行区块链上的去中心化应用程序 (dApps), 即智能合约。然而, 较高的使用门槛、不成熟用户体验和高昂交互费用 (Gas Fee) 仍是 DeFi 难以撼动 CeFi 的重要原因。

计算效率和 Gas Fee 是最大问题。所有智能合约都需要竞争公有链上有限的计算资源, 因而导致高昂 gas fee。这意味着智能合约难以运行复杂金融逻辑, 包括 CeFi 中人们习以为常的限价订单簿 (CLOB) 交易。

1.2 去中心化金融应用链的优势

自 2016 年 Cosmos 和 Polkadot 提出并推广应用链 (AppChains) 的概念以来, Cosmos 生态已经发展出一套完整的基础设施。应用链的核心思想在于将去中心化应用 (dApp) 部署在专门定制的区块链上, 而非通用链上。

应用链为 dApp 量身定制, 且无需与其他 dApp 争夺算力, 因而能够显著提高应用的运行效率, 降低计算成本和 gas fee。为解决应用区块链间信息孤岛问题, Cosmos 提出了 IBC 协议, 可以实现安全可靠的链间信息交互。

Abdex 是基于 Cosmos SDK 开发的去中心化金融应用链 (DeFi application chain), 旨在实现高效、低成本的去中心化金融服务。

去中心化金融应用链的主要优势如下:

- 1) 交易效率提升: 去中心化金融应用链专为特定的金融应用而设计, 处理金融交易更高效。相较于以太坊等公用链, 其提供更快的交易确认时间、更高的交易吞吐量以及更低的交易费用。
- 2) 用户体验优化: 去中心化金融应用链能带来优质的用户体验, 通过更快速、直观且友好的用户界面, 简化金融交易过程。

- 3) 安全性增强：去中心化金融应用链可通过特定设计提高安全性，采用更严格的准入机制，提高验证节点的作恶成本，从而确保系统安全。
- 4) 可扩展性提升：去中心化金融应用链具有较高的可扩展性，可以通过特定设计将不同金融功能分散至多个链处理，从而提高系统的吞吐量。

Abdex 利用 Tendermint 应用链高性能和低 Gas Fee 的优势，实现了包括订单簿现货和衍生品交易所内的一系列复杂金融功能，从而为用户提供了现有区块链项目不具备的、更加贴近传统金融的体验。

1.3 现有稳定币的不足

稳定币是加密货币市场的关键应用之一。截至 2023 年 2 月，其总市值已超过 1370 亿美元 [3]。通过挂钩法币价值，稳定币为用户提供了抵御加密货币市场高波动性的途径，同时利用区块链技术实现高效的全球转账和交易。

目前，市场主流的稳定币是中心化稳定币（如 USDT 和 USDC），它们收取链下资产作为抵押，链上发行相应数量的稳定币。这些稳定币依赖中心化机构发行和维护，其安全性和稳定性易受发行方操纵和控制，在多次事件中引发了中心化担忧。市值最大的中心化稳定币 USDT 因透明度不足和监管缺失，历史上多次出现价格脱锚 [4]。被视为受监管且安全的稳定币 USDC，在硅谷银行倒闭事件中，价格曾远低于美元价值 [5]。此外，中心化稳定币易受中心化监管指导，能够冻结链上用户的稳定币资产，这种做法目前仍深受争议。

超额抵押稳定币被认为是去中心化稳定币的可行方案。MakerDao 协议的稳定币 DAI[6] 是去中心化稳定币的先驱及市值最大者。MakerDao 本质上为借贷协议，面向长期持有加密货币但需短期现金流的用户。用户可抵押超过 150% 的加密货币以借出协议生成的 DAI，协议要求 DAI 与美元 1:1 挂钩。归还借出的 DAI 并支付利息即可取回抵押的加密资产。超额抵押机制不依赖于中心化机构，通过智能合约实现，具有去中心化和透明性优势。若用户抵押率低于 150%，协议将出售用户抵押品以清算贷款。

Liquity Protocol[7] 是另一个去中心化稳定币的翘楚。它仅接受以太币 (ETH) 作为抵押品，超额抵押率为 110%(低抵押率增加了协议的清算风险)。

但现有以 MakerDao、Liquity 协议为代表的超额抵押稳定币在价格锚定、抵押品清算和应用场景上仍然存在显著不足。

1.3.1 稳定币的价格锚定

稳定币面临的挑战之一是，尽管其背后拥有等于或超过面值的底层资产支持，但仍有可能在二级市场的交易行为中价格偏离面值，从而失去稳定币的意义。

DAI 最初对美元进行软锚定，通过 DSR(Dai Savings Rate) 智能合约调整利率来影响供需关系，以实现 DAI 与美元 1:1 绑定。然而，由于超额抵押，DAI 缺乏封闭的套利周期，导致其价格经常大幅偏离面值。

相较之下，中心化稳定币具有封闭的套利周期。以 USDT 为例，二级市场上，若 USDT 价格为 \$1.05，套利者可通过将 \$1 发给 Tether 公司 (USDT 发行商) 获得 1 枚 USDT 并以 \$1.05 的价格出售，从而立刻获得 \$0.05 的无风险收益。这种套利行为会增加二级市场 USDT 的出售量，从而拉低 USDT 价格直至套利空间消失。反之，若 USDT 价格为 \$0.95，套利者可立即以 \$0.95 购买 USDT 并向 Tether 公司兑换 \$1，获得 \$0.05 收益，并逐步拉回 USDT 价格至 \$1。这一流程在传统金融市场被称为“一二级市场套利”。

然而，对于 DAI，由于超额抵押，这种套利不可行。设想 DAI 价格为 \$1.05，套利者可以将价值 1 美元的 ETH 抵押在协议中，但由于超额抵押，套利者只能获得 0.67 个 DAI。即使他将这

0.67 个 DAI 以 1.05 美元出售，他的 ETH 仍然被抵押。为了结束套利交易，套利者需要等待 DAI 价格下跌，然后以低价回购 0.67 个 DAI，以赎回抵押的 ETH。在此过程中，套利者面临 DAI 价格不下跌的风险、抵押的 ETH 被清算的风险以及借贷利息成本，这大大限制了稳定币价格的套利行为。只有当 DAI 价格超过 \$1.5 时，上述过程才是可立即执行且无风险的，但此时稳定币早已不再稳定。当 DAI 价格低于 \$1 时，套利行为则更为困难，因为只有之前已经借贷的用户才能在二级市场购买 DAI，并在一级市场销毁 DAI 以赎回抵押品。这种套利行为效果更加有限。

2020 年，Maker 协议不得不引入 PSM(Peg Stability Module) 以稳定 DAI 价格。用户可以将 1 个中心化稳定币 (如 USDT) 存入协议以换取 1 个 DAI。同时，也可以用 1 个 DAI 兑换协议中拥有的 USDT。Maker 协议通过这种非超额抵押的方式实现了套利周期，但仍存在局限性，因为用户用 DAI 兑换的 USDT 数量不会超过协议资金池中拥有的 USDT 数量，而这一数量一定小于 DAI 的发行总面值，因为仍有相当数量的 DAI 通过超额抵押方式生成。如今，DAI 资金池中中心化稳定币占比已超过 50%，使 DAI 成为“中心化的去中心化稳定币”，同时也使得 DAI 的安全性依赖于中心化稳定币，并面临着中心化监管风险。在 USDC 拖锚事件 [5] 中，DAI 价格也大幅偏离了锚定价值。

另一个去中心化稳定币的翘楚 Liquity Protocol[7] 仅接受 ETH 作为抵押品，超额抵押率为 110%(低抵押率增加了协议的清算风险)。根据上文对套利周期的描述，Liquity 发行的稳定币 LUSD 的价格上限为 1.1 美元。

对于 LUSD 价格低于 1 美金的情况，Liquity 协议允许先前未进行借贷的用户在二级市场购买 LUSD 并从协议中兑换出 1 美金的 ETH。这种套利虽然保证了 LUSD 的价格下限，但由于套利者未在协议中质押 ETH，因此 Liquity 协议不得不强行清算正常抵押者的仓位以获得 ETH 提供给套利者。为此，Liquity 引入了“排队枪毙”机制，其原理为优先清算质押率最低的未爆仓抵押者，然后依次清算直至套利者停止兑换 ETH。

因此，借款人的抵押品是没有保障的，抵押仓位的清算是不确定的。借款人唯一能做的就是提供比其他借款者更多的抵押品，以降低被清算的风险。这导致了抵押率的竞争。目前，Liquity 协议的整体抵押率已超过 240%。这种清算的不确定性限制了真正需要借款的借款人。

与上述协议不同，Abdex 通过在衍生品市场进行风险对冲和暴露来保证稳定币价格的稳定，从而避免引入中心化稳定币和“排队枪毙”机制。

1.3.2 稳定币的抵押品清算

稳定币的价值依赖于其后的支撑资产。只有稳定币背后资产池的价值大于等于其发行的面值，稳定币才是有支撑的。

因此当市场价格波动以致于威胁到上述不等式关系时，就需要进行抵押品清算。对于现有的稳定币而言，清算过程即使用抵押品购回稳定币并销毁的过程。以 DAI 为例，由于在抵押率下探至 150% 时就开始清算，因此通常能够保证清算收入大于对应稳定币的面值。同时，在清算过程中，一般会伴随对借贷者的额外罚金，这笔罚金通常会被放入超额抵押协议的储备池，以防备特殊时期支撑资产不足的情况。

极端市场条件下，抵押品价格剧烈下降可能导致清算数量增加，清算出售又进一步降低抵押品价格导致清算，形成清算与价格螺旋。稳定币市场流动性问题对清算的安全性也有重要影响。在极端情况下，稳定币交易市场的流动性甚至不足以完成清算，将导致稳定币价格剧增，加剧清算与价格螺旋，并增加了稳定币协议资产池价值不足风险。

MakerDao 采用两段式荷兰拍卖进行清算。然而，历史数据显示，协议的清算价格通常低于市场价格，因为拍卖需要更低的价格吸引清算者参与复杂的博弈和长时间的等待过程中。拍卖的门槛和流程的复杂性也限制了清算的流动性。在“MakerDAO 312 事件”[8] 中，以太坊价格暴跌引发链上大量清算交易，导致区块链拥堵、交易难以处理、gas fee 高昂、预言机喂价困难，甚至出现拍卖者零成本获得清算的 ETH 的情况。另外，当稳定币国库的支撑资产小于稳定币发行面值时，

MakerDao 协议将拍卖 MKR 购买 DAI 以弥补国库亏空。MKR 是 MakerDao 协议的治理代币，拥有 MakerDao 协议议案的投票权和分红权。

相较而言，Liquity 协议的清算更安全。绝大多数 LUSD 被借款者质押在协议的稳定池中，以获得其他借款者被清算的收益。因此，无需担心清算时的流动性和价格问题，仅需按照预言机的喂价直接进行清算。LUSD 应用场景的缺乏反而成为了其安全性的保障。

1.3.3 稳定币的应用场景

DAI 作为去中心化稳定币的先驱，广泛应用于支付、去中心化交易所等场景，具备显著的应用价值。但其应用场景的多样性导致流动性分散，增加了回购稳定币进行清算的风险，降低了清算效率。此外，MakerDao 协议引入中心化稳定币后，其中心化隐忧对 DAI 的去中心化应用产生了影响。

对于 Liquity 协议，用户参与借款主要目的在于参与 LUSD 稳定池质押，而非借贷本身。LUSD 稳定池通过清算他人抵押品获利。这形成了一个悖论：借款者的获利来源于其他借款者的清算。LUSD 应用场景的缺乏成就了其清算的安全性，因为大部分 LUSD 都被质押在稳定池中等待清算。然而，这种做法最终可能导致抵押率竞争的加剧和稳定池收益的减少。

1.4 Abdex 稳定币的优势

Abdex 稳定币克服了目前市面上现存稳定币的缺点并予以改进，并创新了价格锚定与清算方法。Abdex 稳定币系统通过一二级市场套利及衍生品市场的风险对冲和暴露来保证稳定币价格的稳定，从而避免引入中心化稳定币和“排队枪毙”机制。而为了避免传统稳定币协议清算过程中购回和销毁稳定币以及其附带的一系列不可控的衍生反应，Abdex 稳定币系统使用以 ETH 或 BTC 为保证金的衍生品对冲进行稳定币清算，将清算的安全性依托于由链上做市算法 3.2.1 控制流动性的 Abdex 衍生品交易市场，从而避免因 Abdex 稳定币自身流动性短缺对清算造成的影响。

总的来说，Abdex 通过有针对性的衍生品市场流动性控制、链上主动触发机制（防止区块链拥堵对清算的影响）等，让 Abdex 稳定币拥有了更好的安全性。

而在应用场景上，Abdex 稳定币依托于 Abdex 链上订单簿现货和衍生品交易所，为持有 Abdex 稳定币的交易者提供了加密货币、全球股指及大宗商品的交易、对冲和套利机会，这在拓展去中心化稳定币应用模式的同时也极大丰富了用户的体验。

同时，Abdex 稳定币支持手机零售支付，使长期持有 BTC、ETH 的用户能规避加密货币剧烈波动，将加密货币支付融入日常生活。

Abdex 稳定币系统是完全去中心化的，其在为借贷者抵押品提供保障的同时，实现了更有效的稳定币价值锚定、更安全的稳定币抵押品清算以及更丰富的稳定币应用场景。

除上述创新之外，Abdex 稳定币系统还支持多资产抵押及多种法币的锚定稳定币，且实现了追踪全球货币指数的全球稳定币 GLBa。

利用 Abdex 稳定币超额抵押的特点，Abdex 还首创了稳定币无损转换功能，使得锚定不同国家法币的 Abdex 稳定币之间可以快速无损转换，这成功解决了外汇交易的高费用问题，为投资全球市场扫清了障碍。

1.5 现有去中心化交易所的不足

1.5.1 去中心化现货交易所的不足

由于以太坊计算资源的稀缺和高昂的 gas 费用，传统的中央限价订单簿模型 (CLOB) 难以在区块链上运行。自动做市商模型 (AMM)[9] 因此得到了广泛应用，它显著降低了去中心化交易所的

计算量，并解决了链上订单簿由于传统做市商做市困难而导致的流动性问题。其公式定义为

$$x \times y = k$$

其中， x 和 y 分别表示交易对 base/quote 中代币 base 和 quote 的数量， k 是常量，仅在流动池发生变化时 k 才会改变。想要参与做市的用户，即流动性提供者 (Liquidity Provider, LP)，只需按照流动池内的 x 与 y 比例 (即池中交易对的当前价格) 存入 base 和 quote 代币，即可完成做市的质押步骤，此时系统将等比例调整 k 的大小。对于外部交易而言，AMM 是在保证 k 不变的情况下改变 x 和 y 的数量，并向流动性池支付手续费。

然而，对于非稳定币的交易对，LP 往往面临高昂的无常损失 (Impermanent Loss)，这种损失往往会超过做市和手续费的收益。为确保用户参与流动性做市的意愿，去中心化交易所通常会空投额外的奖励给 LP 以鼓励更多用户参与流动性做市。这些奖励通常包括去中心化交易所的治理代币。这种奖励行为会导致交易所治理代币的通货膨胀，从而造成代币价格暴跌。为解决此问题，去中心化交易所常常会提供高利率的治理代币质押服务以减少流通中的治理代币从而稳定币价。这一流程可能是不可持续的。

要让 AMM 模型可持续的根本在于 LP 能够获得真正的长期正收益。试图减少 AMM 无常损失的创新有很多，一个切入点是减少套利者修正流动池内价格的获利，这里以 DODO 协议的 PMM 算法 (Proactive Market Maker)[10] 为例。

AMM 的做市行为是纯被动的，因为其交易价格是由池子内代币的比例决定的。这意味着当其他市场的交易价格大幅变动时，AMM 无法主动完成做市价格调整。此时套利者可以利用外部市场和 AMM 市场的价格差进行低买高卖的无风险套利，此时套利者的收益正是 LP 的损失。因此，DODO 协议引入了外部市场的预言机价格，使做市价格在预言机价格附近。

$$P = \begin{cases} i(1 - k + k(\frac{B_0}{B})^2), & \text{if } B < B_0 < 0 \\ i(\frac{1}{1 - k + k(\frac{Q_0}{Q})^2}), & \text{if } Q < Q_0 < 0 \\ i, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

其中， P 是做市价格， i 是预言机价格， k 是滑点系数，用来控制交易的滑点。 B_0 为流动性提供者设置的 base 的目标库存， B 代表当前的库存水平。同样， Q_0 为流动性提供者设置的 quote 的目标库存， Q 代表当前的库存水平。根据上式，做市价格并不是基于流动池中的代币比例，而是基于预言机价格 i 。同时，做市价格需要根据库存情况 B 和 Q 进行调整，以控制做市的库存风险，并保证市场中流动性不会枯竭。因此，外部交易使得库存 B 和 Q 偏离目标库存 B_0 和 Q_0 越多，外部交易者就要付出越多的滑点来补偿流动性提供者的库存风险。

当 $k = 1$ 时，上式便退化为传统的 AMM 模型；当 $k \rightarrow 0$ 时，上式则接近稳定币交易所 Curve。

直觉上，PMM 已经很接近订单簿中简单的做市算法了。可以想象，如果 i 是某一订单簿交易所的当前价格，完全可以通过将 PMM 算法离散化在订单簿交易所挂单做市。AMM (及其衍生版本例如 PMM) 是订单簿做市的连续版本，订单簿做市则是 AMM 的离散版本。AMM 与 CLOB 的等价性已经在数学上有了相关证明 [11]。

然而，相较于常见的订单簿做市算法，PMM 算法可能较为简单、不够有效。例如相较于后文提到的 AS 做市策略 [12]，PMM 算法缺少了对价格波动率的考量。

AMM 模型 (及其衍生版本) 的缺点除了无常损失以外，其也无法原生支持限价订单，交易者只能以市价单交易。为了实现限价订单的效果，需要不断观察流动池价格，当价格触及限价价格时下市价单来实现。这除了让限价单交易者支付更多手续费外，还减少了市场的流动性。在 AMM 中流动性只能来源于流动池，意味着挂“限价单”不仅不能为市场提供流动性，反而消耗了市场的流动性。这对市场的深度自然是不利的。除此之外，AMM 模型的交易模式不符合多数交易者的交易直觉，这可能也会限制 AMM 的发展。

1.5.2 去中心化衍生品交易所的不足

在加密货币市场中，永续合约是最常见的衍生品类型，其特点是“无交割期限”。

传统期货市场的参与者主要分为套期保值者、投机者和套利者。期货市场的初衷是为套期保值者提供对冲未来价格风险的工具。投机者则利用保证金交易的杠杆功能进行投机，同时作为套期保值者的交易对手方提供流动性。套利者通过市场套利获取利润，确保期货价格在合理范围内。

然而，投机者在期货市场中面临一些难以解决的问题：

- 1) 期货市场的流动性分散，因为同一种商品的流动性被分散在不同的交割日期。这意味着期货交易通常面临较大的滑点。
- 2) 投机者需在期货到期前进行滚仓，即平掉当前期货仓位并在下一个合约中重新建仓。这个过程通常面临流动性风险和价差损失。对于现货交割合约，如果投机者未能及时平仓，可能面临不得不接手大量现货的困境。
- 3) 期货与现货之间的价格锚定仅发生在期货交割日。在此之前，期货价格可能与现货价格存在较大偏差。而投机者通常希望进行的是现货价格的杠杆交易，这种现象并不符合他们的预期。

相较而言，永续合约是为投机者定制的衍生品，因为它不需要交割。永续合约与现货价格的锚定机制是资金交换。在固定时刻（如每小时或每天三个时刻），系统会观察永续合约价格与现货价格的关系。当永续合约价格高于现货价格时，多头方需向空头方支付资金费，反之则空头方向多头方支付资金费。资金费随差价的增大而增加。为了规避或获取资金费用，交易者会进行相应的交易，从而将永续合约价格拉至与现货价格一致。

然而，实现衍生品交易机制的 AMM 相较于现货交易更为复杂，因为涉及保证金、杠杆和清算等多方面因素。AMM 仅以流动性池作为交易对手，而非交易者互为对手，且存在杠杆效应叠加，流动性池面临更大风险。目前，去中心化衍生品协议的领导者 GMX[13] 一直备受争议，部分人士认为在牛市中，GMX 可能陷入“死亡螺旋”。

1.6 Abdex 去中心化订单簿与链上做市算法的优势

1.6.1 去中心化订单簿与交易深度

相较于 AMM 及其衍生模型，CLOB(集中式限价订单簿) 更符合交易者的直觉，且更接近中心化交易所 (CeFi) 的交易体验。如前文所述，AMM 的缺点包括交易滑点较大、不原生支持限价订单、交易深度来源单一、流动性池收益难以抵消无常损失等。

然而，AMM 的优势也很明显。除了计算量较小外，它为所有人提供了预先设定的、公平的、透明的、同质化的做市策略，参与者只需提供资金，无需自备策略，降低了做市门槛。一旦 AMM 的盈利性问题得到解决，其市场的深度将大幅提升。

相比之下，CLOB 的流动性更为“虚假”，因为做市者的交易策略不透明，他们的限价订单可能随时撤销，导致市场在真正需要流动性时，市场深度可能会瞬间消失，这对其他市场参与者和 Abdex 稳定币系统的安全性构成威胁。

因此，Abdex 选择在链上 CLOB 中内置成熟的订单簿做市算法，以替代 AMM 的职责，并为链上做市算法提供更高优先级。链上做市算法不仅无需缴纳 gas 费用和手续费，还可从交易对手手续费中获得分成，以确保做市算法的正收益，提高市场流动性。

与 AMM 类似，Abdex 链上做市算法同样预先设定、公平、透明、同质化，参与者只需提供资金便可参与做市。相应的，链上做市参与者需承担封闭期限制，封闭期内无法提取资金，提取需提前申请，否则将自动进入下一轮封闭期。这种设计旨在为订单簿市场提供稳定、可预期的流动性。Abdex 稳定币系统将参照此设置进行稳定币铸币量控制，确保稳定币系统安全。

Abdex 另一个提高流动性的措施是使用独创的做市订单来鼓励区块链验证者通过抢跑交易，使用自己的做市算法或跨市场套利^{3.2.3}等方式来为市场提供流动性。Abdex 将一个区块内被填充的限价单视为做市订单，订单的成交不收取手续费，并会在认定为做市订单后回退交易所支付的 gas fee(验证者有无偿打包自己交易的动机)。

传统的做市算法和流动性套利需要在订单簿的买方和卖方之间进行大量挂单、撤单操作。通常，为防止无意义操作和恶意流量攻击浪费链上计算资源，区块链会为每笔操作收取 Gas 费用并支付给挖矿的验证节点，这大大提高了传统做市算法和流动性套利的成本。

Abdex 通过抢跑和做市订单来鼓励上述行为，提高订单簿市场流动性。在 Abdex 中，抢跑交易 (Front-Running) 具体为验证者节点检测到市价单交易并发现有利可图，因而挂取最优限价单与市价单撮合交易。由于无需手续费、gas fee、无需撤单，上述做市和套利行为的成本为零。

做市订单不会侵害市价订单交易者和链上做市算法参与者的利益。抢跑者通常需挂比链上做市算法更优价格的订单才能成交，降低市价订单交易者的滑点。链上做市算法利益不会受损，它仍可获得市价订单与做市订单成交的手续费分成。

1.6.2 现货与衍生品交易

Abdex 提供现货交易及 AMM 模型难以实现的衍生品交易服务。为了实现链上交易全球资产的理想，Abdex 还提供了全球股指、大宗商品期货交易，同时将交易时间扩展到了 7/24 小时，以满足不同人的需求。

值得注意的是全球股指、大宗商品期货的交易是以本币的 Abdex 稳定币为保证金进行的。如果使用单一货币为保证金交易全球资产，往往使用 quanto 产品作为解决方案。quanto 产品是标的物以一种货币计价，工具本身以另一种货币结算的衍生品。然而 quanto 产品不易对冲，特别不利于做市商利用做市订单进行做市的风险对冲，从而大大限制了其流动性。因而 Abdex 利用 Abdex 稳定币无费用转换的优势，提供了以本币保证金计价的衍生产品，从而使得市场拥有更好的交易深度。

1.6.3 防止衍生品价格异常的措施

在衍生品交易中，Abdex 实施一系列方法以防止交易价格异常及逼仓事件。针对永续合约交易，除定期进行资金交换外，Abdex 还会在交易价格偏离现货价格一定比例时自动触发资金交换，对逼仓交易者进行惩罚并为正常交易者补充保证金，以避免正常交易者爆仓。

对于期货合约，若链上期货合约价格偏离目标期货预言机价格达到特定上限，系统将拒绝超出该价格的交易，直至价格回落至区间范围内，从而确保交易者免受链上异常价格波动影响。

这些措施旨在维护交易者在信息完全透明的区块链交易中的利益，避免因恶意金融攻击导致损失。Abdex 致力于构建公平、透明及安全的交易环境，为用户提供高效且可靠的衍生品交易服务。

2 Abdex 稳定币系统功能

2.1 借贷和稳定币的获得

Abdex 稳定币可以通过以下三种途径获取：

- 1) 一级市场超额抵押借贷：用户可通过质押 BTC 和 ETH(质押率超过 150%) 借取 Abdex 稳定币，如锚定美元的 USDa、锚定欧元的 EURa、锚定一系列法币指数的 GLBa 等，并可自行选择借贷期限。Abdex 系统将生成稳定币并转账给用户。以抵押 ETH 获取 USDa 为例，用户的借贷额度受 ETH/USD:ETH 永续合约 (挂钩指数为 ETH/USD，保证金为 ETH) 市场上做市算法3.2.1流动性的限制，以保障抵押品清算时的安全性。
- 2) 一级市场申购：为保证稳定币的可扩展性，用户可使用 BTC 或 ETH 直接向稳定币系统申购稳定币。以 ETH 申购 USDa 为例，系统会将 ETH 作为保证金，在 ETH/USD:ETH 永续合约市场将 ETH 对冲掉2.3.1。同时生成 USDa 并转账给用户。申购 Abdex 稳定币的价格受系统对冲及预估资金费率成本影响。同时，系统将限制申购价格不低于稳定币面值。
- 3) 二级市场购买：用户可在 Abdex 订单簿现货市场3.1.1(如 ETH/USDa 市场) 直接用 ETH 购买其他用户出售的 USDa。

2.2 抵押品的调整和借贷的还款

在借贷期间，借款者可以随时增加或减少抵押品。但需注意，借贷者的抵押率不得低于 150% 的清算抵押率，否则将触发部分清算，以使抵押率恢复到 150% 以上，并伴有一定的清算惩罚作为 Abdex 稳定币模块的收益转账至其国库中。Abdex 采用部分清算而非全部清算的原因是，防止大量的清算会对 Abdex 永续合约订单簿的流动性造成压力。

借款者可在还款期限内随时进行还款，只需归还全部或部分借款的稳定币即可。还款过程可多次完成。在借贷到期前，区块链将自动向网络发送事件提醒借款者还款。若借款者未能按时归还全部贷款，稳定币系统将根据衍生品市场流动性计算抵押额度并协助借款者自动续期。超出额度的部分将被系统自动清算。

2.3 稳定币二级市场币价稳定原理

Abdex 稳定币需要使用衍生品结合其风险对冲和暴露机制来稳定币价。Abdex 稳定币系统的衍生品交易使用的是以 BTC 和 ETH 为保证金的永续合约，而非使用 Abdex 稳定币作为保证金的合约。这样做的主要考虑是，BTC 和 ETH 具有更高的市值和更好的流动性，这有助于确保 Abdex 稳定币系统进行衍生品交易的安全性，避免因稳定币流动性分散和不足而可能造成的清算风险。

2.3.1 稳定币系统的风险对冲机制

Abdex 稳定币系统的对冲策略旨在确保系统库存中的部分 BTC、ETH 在以特定法币 (如 USD、EUR) 计价时保持价值稳定。

以 ETH 为头寸、USD 为计价单位为例，Abdex 稳定币系统通过做空反向合约 ETH/USD:ETH(即交易价格为 ETH/USD，保证金为 ETH) 永续合约来对冲 ETH 头寸的风险。

设做空杠杆为 l ，开仓价为 p USD，保证金为 m ETH。此时，做空仓位为 ml ETH。

若 ETH 的波动幅度为 δ ，那么平仓价为 $p(1 + \delta)$ USD。此时衍生品仓位的收益 (或亏损) 以 USD 计价为

$$PnL = -p\delta ml$$

假设 Abdex 稳定币系统收到了 n 个 ETH 并需要进行对冲, 以保证收到的 ETH 的美元价值 np 保持不变。只要设置在做空永续合约时, $ml = n$, 那么对冲后的美元价值将保持不变, 即

$$(1 + \delta)pn - p\delta ml = pn$$

值得注意的是, 若以 ETH 计价, 衍生品仓位的收益 (或亏损) 为

$$PnL = \frac{-p\delta ml}{(1 + \delta)p} = -\frac{\delta ml}{1 + \delta}$$

其中 $\delta \in (-1, +\infty)$, $p, m \in (0, +\infty)$ 。那么收益率为

$$\frac{PnL}{m} = -\frac{\delta l}{1 + \delta}$$

令收益率为-1, 即爆仓情况, 可得

$$\delta = \frac{1}{l - 1}$$

其中 $l \in (1, +\infty)$ 。因此, Abdex 的衍生品头寸采用 $l = 1$ 的一倍杠杆做空方式是永远不会爆仓的。

2.3.2 稳定币系统的风险暴露机制

Abdex 稳定币系统的风险暴露机制旨在实现对特定风险暴露的控制, 即当稳定池中的 ETH 或 BTC 数量为 n' 时, 系统希望达到持有 $n(n \geq n')$ 个 ETH 或 BTC 的风险暴露。仍以反向合约 ETH/USD:ETH 为例, 衍生品做多的收益或亏损以 USD 计价为 $PnL = p\delta ml$ 。要实现与 n 相关的风险暴露, 只需将 $ml = n - n'$ 。这样, 将 n' 的现货资产暴露与 $n - n'$ 的暴露相叠加即可实现以美元计价 δpn 的资产变化, 即 $\delta pn' + \delta p(n - n') = \delta pn$ 。

需要注意的是, 与一倍杠杆做空不同, Abdex 稳定币系统的风险暴露机制存在爆仓风险。实际上, 系统可以通过以一倍做多 Abdex 稳定币为保证金的永续合约提供相同的风险暴露效果, 同时规避爆仓风险。然而, Abdex 选择不这样做, 原因如下:

- 1) BTC 和 ETH 具有加密货币市场最大的流动性。因此, 使用 BTC 或 ETH 为保证金的合约相较于以 Abdex 稳定币为保证金的合约具有更高流动性, 有助于确保稳定币安全。同时, 以 BTC 和 ETH 两种货币作为保证金, 比使用更多种类的 Abdex 稳定币更能集中交易深度, 避免流动性分散。
- 2) 当反向合约做多的杠杆 $l = 1$ 时, BTC 或 ETH 的 $\delta = -50\%$ 时才会触发爆仓。实践中, Abdex 会将其全部的 BTC 和 ETH 作为保证金使得 $l < 1$, 再结合 Abdex 分散化的开仓价格, 爆仓不易发生。Abdex 稳定币系统可用系统库存的收益补充保证金, 以防止爆仓。
- 3) 与保证稳定币清算所进行的衍生品做空相比, 为防止稳定币价格过低的衍生品做多并非强制性的。Abdex 可通过减缓稳定币价格过低的套利行为获取较高套利利润, 补充保证金, 避免爆仓。
- 4) 在 BTC、ETH 大幅下跌情况下, 清算导致的衍生品做多将减少做空头寸, 缓解衍生品头寸的保证金压力。
- 5) 极端情况下, Abdex 系统会向借款者收取利息 (通常不收取), 以缓解保证金压力。同时, 收取利息可促使抵押者提前还款, 从而提高币价, 减少做空衍生品行为。
- 6) 历史事件显示, 在 BTC、ETH 暴跌的极端行情下 (如 “DAI312 事件” [8]), 稳定币价格通常上涨而非下跌, 因此无需面临使用衍生品增加风险暴露的情况。

2.3.3 价格高于面值的稳定币币价稳定机制

稳定币的目标是在二级市场保持价格锚定。Abdex 的稳定币系统旨在维护其订单簿现货市场稳定币价格，如 ETH/USDa 和 BTC/EURa 等交易对。

通常，当二级市场稳定币价格高于面值时，套利者和 Abdex 稳定币系统会在一级市场以低价申购或对冲合成稳定币，然后在二级市场高价出售，实现无风险收益。二级市场出售稳定币会使价格逐渐回归合理水平。

Abdex 稳定币系统是内置套利机制的。Abdex 系统会创造稳定币，在二级市场购买 ETH 和 BTC，然后进行对冲。这一过程中，Abdex 稳定币系统会获得无风险的套利收益。

2.3.4 价格低于面值的稳定币币价稳定机制

当二级市场稳定币价格低于面值时，Abdex 系统会启动自身的套利机制。系统从仓库取出 BTC 和 ETH，在二级市场低价购回稳定币并销毁。稳定币系统将获得无风险的套利收益。

提取 BTC 和 ETH 的过程具有优先级。首先，系统优先使用已对冲的加密资产，平仓对冲头寸。其次，从系统利润金库提取。最后，通过风险暴露机制 2.3.2，从抵押者抵押品中提取加密资产，并在永续合约做多相应头寸。这旨在确保抵押池风险暴露与抵押用户资产匹配，保证借款者还款时抵押品不受损失。

该过程不会导致借款者还款时无法提取抵押品，因为 Abdex 套利过程中销毁了稳定币。当稳定币价格过低且对冲仓位耗尽时，市场上稳定币数量小于借款者通过借款生成的数量。因此，市场上没有足够稳定币供借款者还款，直至 Abdex 稳定币价格上升。此时，套利者和 Abdex 套利机制将不断使系统在反向合约市场做空从而使多头仓位平仓。因此，该过程合理。

同时，风险暴露机制不会过度开多头仓位以增加风险。风险暴露控制的开仓将是线性的，而非一次性的。Abdex 系统有机会通过套利收益补充保证金。当保证金不足时，Abdex 系统将向借款者收取少量利息以补充保证金，利息比重将偏向长期借款者。这将促使借款者提前还款，从而提升币价，以缓解风险暴露机制的开仓。

2.4 清算机制

对于抵押借贷 Abdex 稳定币的用户而言，当借贷者仓位接近清算率 150% 前，区块链会全网发送事件提醒借贷者补充抵押或全部或部分还款。

一旦清算率触及 150%，稳定币系统将部分清算借款者抵押品，并对借款者抵押品施加清算罚款并存入稳定币系统仓库。部分清算应确保清算后抵押品仓位高于 150%。

Abdex 稳定币系统清算过程将直接在永续合约衍生品市场对冲清算部分的头寸，而清算罚款则不进行对冲，直接存入稳定币系统的储备池作为收益。

Abdex 稳定币系统的清算不在二级现货市场购买稳定币，以防止稳定币流动性枯竭，从而导致一系列衍生问题。

2.5 稳定币转换和全球稳定币

Abdex 的稳定币系统是按照预言机价格进行抵押、清算等流程的计算的。这使得 Abdex 稳定币理论上具备追踪任何预言机给出价格的能力。由于 Abdex 稳定币采用超额抵押策略，只要稳定币的面额低于抵押品市值，其锚定的数值可以灵活调整。

以 ETH 价格 2000 美元，欧元 EUR 价格 2 美元为例。假设用户质押 1 个 ETH，并借出 1000 个 USDa。当用户需要欧元稳定币 EURa(如参与欧元交易或需欧元保证金) 时，可以向 Abdex 稳定币系统申请。Abdex 会销毁收到的 1000 个 USDa，生成 500 个 EURa 并发给用户。

实际上，该过程等同于用户直接还款 1000 个 USDa 并重新抵押 1 个 ETH 以借出 500 个 EURa。但 Abdex 的稳定币转换相较于上述过程有更低的 Gas 费用。后者需支付两笔 Gas 费用，而 Abdex 稳定币转换仅需支付一笔 Gas 费用。

鉴于 Abdex 稳定币能够锚定预言机提供任意价格，因此该稳定币系统能追踪美元、欧元、日元等法定货币及比特币等的加权价格指数，从而实现全球货币稳定币 GLBa。

2.6 稳定币的移动支付

Abdex 将提供移动客户端，通过 RPC 或移动端的 Abdex 轻节点实现用户手机与 Abdex 区块链的连接。为降低安全风险，用户可在客户端中设定单笔交易和每日支付的最高额度。在交易过程中，收款方仅需展示由 Abdex 地址生成的二维码，付款方扫描后选择金额和货币进行支付。由于 Abdex 链具有最终确定性，交易可以在几秒内被确认。

Abdex 的去中心化稳定币功能解决了 BTC 和 ETH 作为支付手段时价格不稳定或交易确认时间长的问题。对于长期看好 BTC 和 ETH 的用户，可以在不出售头寸的情况下进行现实生活中的支付。对于法定货币价格波动较大的国家和地区，可以使用其他国家或全球货币稳定币进行计价和支付，以防止资产贬值和商品计价困难。

3 Abdex 订单簿系统功能

3.1 订单簿市场

3.1.1 现货交易

Abdex 提供完全链上的限价订单簿交易。除了支持 Abdex 稳定币的二级市场外 (如 ETH/USDa、BTC/GLBa 等), 还将提供其他的交易对。

利用 IBC 协议和成熟的跨链桥, Abdex 可轻松实现与 Cosmos 生态及 EVM 生态的信息互通和跨链资产转移, 为用户带来丰富的加密货币现货交易选择。

为确保 Abdex 应用链的安全性, 现货交易市场中涉及的加密货币交易对将避免包含中心化加密货币, 从而规避由于中心化可能引发的风险。

3.1.2 永续合约交易及防止价格异常的措施

Abdex 将提供以 Abdex 稳定币、BTC、ETH 为保证金的加密货币永续合约交易, 主要针对加密货币标的。通常, base/quote:quote 合约称为正向合约, base/quote:base 合约称为反向合约。正如前文所计算的, 正向合约一倍杠杆做多不会爆仓, 反向合约一倍做空不会爆仓。资金交换将每小时整点被动触发。资金费率的计算公式有很多变种, 这里以下式为例

$$f_t = \text{clamp}(\frac{\sum_{i=t-N+1}^t p_i - s_i}{N}, l, u)$$

其中, f_t 是 t 时刻的资金费率, l 和 u 为预设的资金费率的上下限, 保证永续合约的最高杠杆可用。 p 是永续合约的认定价格, 可以是中间价、订单簿的多档加权价格或指数价格。资金费率制度保证了永续合约追踪现货价格, 多方向空方支付的资金费等于 f_t 与 p_t 的乘积。

Abdex 稳定币系统采用永续合约进行风险对冲和暴露, 因而也需参与资金交换。稳定币模块 stbcn5 具有独立国库, 资金来源于抵押和赎回手续费、清算罚金、一二级市场套利收益及资金费率。国库获得资金费率时将存入国库, 需支付资金费率时优先提取。若国库资金达警戒线, 稳定币模块将向抵押收取利息以支付资金费用。

杠杆交易中, 突发价格波动可能导致交易者爆仓。区块链上公开的仓位信息可能使恶意用户更容易操纵价格逼仓。定时资金费率无法在时间间隔内保证永续合约不大幅偏离现货价格。虽然 Abdex 链上做市算法 3.2.1 提供流动性, 能增加恶意操纵市场难度。但为进一步保障用户及 Abdex 稳定币系统安全, Abdex 引入价差触发机制。依据现货价格与永续合约价差, 一旦达到一定程度, 触发资金交换。价差触发机制提高了逼仓用户操纵永续合约价格成本, 为被攻击用户提供更多保证金, 降低了他们的爆仓风险。

3.1.3 期货交易及防止价格异常的措施

Abdex 将为股票指数和大宗商品提供以标的本币计价的期货合约。Abdex 交易所所提供的去中心化期货在中心化交易所都有对应的期货, 且除交易时间外交易规则与中心化交易所保持一致。

此举旨在方便做市商跨市场进行流动性套利 3.2.3.4, 将中心化交易所期货的流动性转移至 Abdex 期货市场。然而, 不同于中心化期货市场, Abdex 期货市场是 7/24 交易, 导致在中心化期货休市时, Abdex 期货的流动性会降低, 价格易被操纵。

Abdex 防止期货价格异常的措施为设置价格上限和下限, 基于中心化期货价格进行固定百分比的偏移。当期货价格达上限, 禁止期货做多行为。相应地, 价格达下限时, 禁止期货做空行为。

3.2 保证订单簿市场流动性的措施

利用 Cosmos SDK 和定制区块链的高性能优势, Abdex 实现了完全链上的订单簿功能。然而, 区块链订单簿与传统订单簿的一大差异是, 区块链中的每笔操作都需支付 gas 费用, 无论交易是否最终完成。尽管在定制的应用链上 gas 费用较低, 但这仍可能对集中限价订单簿 (CLOB) 中的传统流动性提供者——做市商的交易活动带来挑战。做市商需要在订单簿上执行大量下单和撤单操作, 因此除了交易费用外, 还需支付大量 gas 费用, 导致较高的成本负担。

此外, 由于订单簿中下单者的交易策略不透明, 限价订单随时可能被撤销, 从而导致市场流动性短缺。这种行为有可能是有意为之的, 这对市场其他参与者和 Abdex 稳定币系统的安全性构成威胁。

为解决上述问题, Abdex 采用链上做市算法和做市订单两种方法来保障市场流动性。

3.2.1 链上做市算法

Abdex 同样提供类似于 AMM 模型的链上自动做市服务。不过, 与 AMM 模型不同的是, Abdex 的做市基于 CLOB, 将成熟的订单簿做市算法直接集成在链上。同时, Abdex 为链上做市算法提供手续费分成和更高的交易优先级, 优先级高于做市订单。

Abdex 采用了经典的 Avellaneda-Stoikov(AS) 模型 [12]。该模型能够在保证做市收益的同时, 持续为 CLOB 提供流动性。

$$r(s, q, t) = s - q\gamma\sigma^2(T - t)$$
$$\delta^a + \delta^b = \gamma\sigma^2(T - t) + \frac{2}{\gamma} \ln(1 + \frac{\gamma}{\kappa})$$

其中, $r(s, q, t)$ 计算的是做市商报价的无差别价格, s 为当前市场中间价, q 是基础资产的库存, σ 是资产的波动率, T 和 t 分别为交易的当前时间和结束时间。 $\delta^a + \delta^b$ 计算的是做市商的最优买卖价差, 做市商挂单的买价为 $r - (\delta^a + \delta^b)/2$, 卖价为 $r + (\delta^a + \delta^b)/2$ 。式中 γ 和 κ 分别是库存风险厌恶参数和订单簿流动性参数。

在 Abdex 的每个区块中, 链上做市算法并不是只提供买卖两个订单, 而是一系列限价订单的集合。每次成交造成的订单簿变化都会让链上做市算法重新计算出新的买卖挂单。

Abdex 选择 AS 模型作为链上做市算法主要基于两点考虑。首先, AS 模型是经典的做市模型, 经过了学界和业界的认可。其次, AS 模型不会在极端市场条件下停止交易, 能为订单簿提供持续且可靠的流动性。

对于每个订单簿市场, 链上做市 AS 模型的参数应有所不同, 由交易品种的特性和历史数据决定。参数的修改由链上投票决定, 选择的参数应优先保证链上做市算法的安全性而非赢利性。

为了保证链上做市算法提供流动性的稳定性, 以确保稳定币系统交易的安全, 链上做市算法的参与是预设封闭期的。同时, 做市收益的分成比例将更偏向于长期做市者, 以保证其利益不受短期参与者的侵害, 并鼓励长期参与链上做市的行为。

为提高链上做市算法的效率, 链上做市算法资金池是共用的, 而非仅在单一市场进行做市。Abdex 将根据订单簿市场的流动性和风险划分链上做市算法资金池。风险低、深度大的市场其做市算法的手续费分成比例会更低, 而风险高、深度差的市场的做市算法将获得更高的手续费分成, 作为高风险的补偿。不同链上做市算法的手续费分成比例也由链上治理投票决定。

通过这种方式, Abdex 实现了一个灵活、安全且高效的链上自动做市算法。链上治理投票确保了参数设置的透明性和合理性, 有利于维护市场的稳定性。与此同时, 资金池的共用机制使得链上做市算法能够在各个市场之间实现资源共享, 提高整体市场流动性和资金效率。

3.2.2 做市订单

尽管专用应用链上的 gas 费用极低,但对于做市商而言,由于需要频繁发单和撤单,除了交易手续费外,仍需支付大量的 gas 费用。这将增加做市成本,扩大做市商提供的买卖价差,降低市场流动性,从而使普通交易者面临更大的滑点。

然而,若所有挂单和撤单操作均无需支付 gas 费,恶意用户可无成本地发送大量无意义交易,对区块链发起攻击。同时,由于验证者无法获得 gas 费收益,可能没有动力打包这些交易。

为平衡这些因素,Abdex 提出了做市订单机制,专为便利做市商提供流动性。做市订单是限价订单的一种认定。Abdex 区块链将一个区块内成交的限价单的全部或其部分视为做市订单,无需支付交易手续费和并会在认定为做市订单后返还 gas 费。

因此,验证节点可实现类似传统做市商的套利。验证节点通过调整一个区块内外部交易的顺序,使自己的限价挂单得以完全执行,即“抢跑”交易,从而将自己的限价订单视为做市订单。同时,做市订单成交无需支付手续费,也无需使用 gas 费激励验证节点打包自己的交易。因此,验证节点可享受传统的做市体验。

验证节点或验证节点集群可以将此服务提供给更专业的做市商团队,以获得服务收益。

做市订单机制使 Abdex 各方利益得到平衡。除有利于验证节点和做市商外,做市订单不会损害链上做市算法参与者的利益。链上做市算法仍可获得与做市订单匹配的市价订单的手续费分成。同时,尽管做市订单减少了链上做市算法成交的可能性,但也可视为链上做市算法在极端市场情况下的安全垫。链上做市算法的流动性不易于降低,对 Abdex 稳定币系统的安全性也具有贡献。对于市价单交易者而言,做市订单可使其交易具有更小的滑点和更好的成交价格。

做市订单机制为做市商提供了更高效、低成本的做市方案,大大提高了限价订单簿的深度,避免了无意义的做市挂单撤单,提高了区块链的运行效率。它实现了各方利益的平衡,不损害链上做市算法参与者的利益,并为市价单交易者提供更好的交易体验。做市订单机制为 Abdex 的发展提供了有力支持。

3.2.3 基于做市订单的做市和套利方法

在 Abdex 中,做市订单可实现类似传统中心化交易所的做市和套利体验,为 Abdex 订单簿市场带来流动性。预期中,验证节点或使用验证节点服务的做市商,可以采用以下几种做市和套利方式:

3.2.3.1 无风险订单簿做市

若同一区块同时接收市价买单和卖单,做市商可直接挂最优买价和卖价限价单,获取 $s \times \min(V_a, V_b)$ 的利润。其中 s 为买卖挂单价差, V_a 和 V_b 分别为最优卖单和买单挂单数量。做市商还可让 Abdex 链上做市算法匹配部分订单,扩大价差以争取更高收益。做市方法的收益需经精确计算,以实现最大化。

3.2.3.2 承担库存风险做市

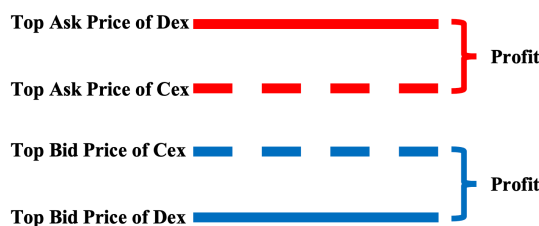
除无风险做市外,做市商可主动承担库存风险,追求更高收益。此时的做市方法类似传统做市商算法。在无风险订单簿做市基础上,做市商可额外承担库存风险,由于此时价差较大因而有较大概率盈利。

3.2.3.3 现货与衍生品套利

当现货与衍生品存在价格差时,可利用做市订单在链上现货与衍生品订单簿市场进行套利。如现货价格低、衍生品价格高,可同时做多现货、做空衍生品。价差回归时平仓获取收益。若永续合约的价差未回归,永续合约可长期提供资金费获得资金费收益。

3.2.3.4 跨市场流动性套利

做市订单可用于跨市场流动性套利，这种套利是无风险的。例如，市场 A 流动性较差，市场 B 流动性较好。市场 A 买卖价差通常大于市场 B。



如图所示，可能出现市场 A 最优买价低于市场 B、市场 A 最优卖价高于市场 B 的情况，或仅出现两者之一。

此时，在市场 A 挂最优限价单，等待成交。限价单被匹配后，在市场 B 反向下成交数量的市价单进行对冲，获取价差收益。

由于在流动性好的市场挂限价单被动成交，在流动性差的市场挂市价单主动成交，跨市场流动性套利实质上是将流动性从流动性差的市场转移到流动性好的市场，从而获得流动性收益，因此被称为流动性套利。

在 Abdex 上，抢跑交易者可观察 Abdex 市场与流动性更好的中心化交易所的价差，进行流动性套利。更优选择是在无风险订单簿做市和承担库存风险做市基础上，利用流动性套利对冲库存风险，进一步获得流动性套利收益，并对冲掉库存风险。

3.2.3.5 跨市场线性衍生品套利

当链上衍生品价格长期偏高或偏低时，可与中心化交易所相同品种的衍生品形成多空配对的对冲交易，套利获得两个衍生产品直接的价差或永续合约的资金费的差值。

综合上述使用做市订单进行的做市和套利方法，能使做市者获得大量低风险或无风险收益，提高 Abdex 订单簿市场的流动性，降低市价单交易者的滑点，提升交易者的交易体验。

4 经济模型

4.1 原生代币 ABD

ABD 是 Abdex 区块链的原生代币，不同于常见的 PoS 链，ABD 无法通过质押挖矿获得，以避免 PoS 机制可能带来的代币集中化。ABD 代币的获得可以通过以下几种方式：

- 1) 创世区块: 同所有的区块链一样，Abdex 会在创世区块为 Abdex 项目的投资方、开发人员等的地址上写入一定数量的 ABD 代币，作为项目早期贡献的回报。
- 2) 链上认购: 当 Abdex 储备仓库有必要进行补充时，经过 Abdex 链上使用 ABD 代币的投票表决确定 ABD 的单价和数量，用户可以在链上认购 ABD，以补充储备仓库。
- 3) 活跃者空投: Abdex 可以使用 ABD 代币进行投票，对 Abdex 链上的活跃用户进行空投奖励。
- 4) 社区奖励: Abdex 可以使用 ABD 代币进行投票，向对 Abdex 的开发、营销、审计等做出贡献的地址进行空投。
- 5) 二级市场购买: ABD 代币的持有者可以将代币挂单至 Abdex 现货订单簿交易所出售，任何人都可以通过现货市场购买 ABD 代币。

持有 ABD 代币的用户可以对应的获得以下权益：

- 1) 质押挖矿：用户可以质押 ABD 并运行 Abdex 全节点客户端从而成为验证节点，参与质押挖矿。作为验证节点，可以得到 gas 费用收益、抢跑做市和套利收益、提供做市服务的收益等。
- 2) 委托质押：用户可以将自己拥有的 ABD 委托给验证节点挖矿，从而获得验证节点给予的收益分成。
- 3) 治理与投票：持有 ABD 拥有链上的提案和投票权。链上的各种参数的确定和修改、交易对市场上链交易、奖励投票、分红等所有的决策均通过链上投票决定。
- 4) 分红权：通过投票同意，ABD 持有者可以按照 ABD 的持有比例分得 Abdex 储备仓库的红利。

4.2 质押挖矿

验证者可以通过质押自己持有和他人委托的 ABD 并运行 Abdex 全节点客户端参与 Abdex 的质押挖矿。当验证者质押的 ABD 大于当前验证者池质押最少的验证者时，在固定的区块后，验证者将进入验证者池并进行挖矿。验证者质押的 ABD 越多，其在质押者队列的向前速度就越快，从而越容易排到最前面从而获得挖矿的权利。

挖矿能为验证者节点获得大量收益，但不获得 ABD 代币。挖矿的收益有 gas 费、抢跑做市和套利收益、提供做市服务的收益等。也可以接受其他持有 ABD 用户的委托，赚取委托挖矿的服务费用。

4.3 gas 费用

Abdex 链的 gas 机制不同于以太坊 $gas_fee = gas_amount \times gas_price$ ，因为 Abdex 链的 gas 费用币种并不单一，且计价更为灵活。

除了链上治理相关的业务，Abdex 的 gas 费用是不使用 ABD 代币支付的，gas 费的币种和价值取决于区块链上不同的业务。gas 费的收取通常是以当前业务所使用的代币按比例或者按照链上订单簿价格进行收取。例如，在 ETH/BTC 的现货交易对中，使用 BTC 购买 ETH，gas 费将使用 BTC 支付，使用 ETH 购买 BTC，gas 费使用 ETH 支付，支付的数量按照成交量的比例确定。对于其他一些操作，例如质押 BTC 借贷 USDa，Abdex 将按照链上订单簿价格，收取固定美金价值的 BTC 作为 gas 费用。

gas 费是全部给予质押节点的，使其有动机打包并处理尽可能多的交易。Abdex 链上给出的 gas 费是实现交易的 gas 的最低标准。链上交易的发起者可以提供更高的 gas 费用以激励验证节点优先处理此笔交易。默认的区块链节点客户端会将 gas 费用从高到低排序并执行交易。

5 代码结构

Abdex 是基于 cosmos sdk 模块化编写的。Abdex 自身开发的模块主要包括 stbcn 稳定币模块、pymt 支付模块、ob 限价订单簿模块、spot 现货交易模块、perp 永续合约交易模块、fut 期货交易模块、ibc 跨链通讯模块等。每个模块都有自身的链上存储、账户、消息、事件等。这种代码结构方便将不同的逻辑相互独立处理，便于后期的优化和升级。

stbcn 稳定币模块提供了零利息借贷服务，同时它能够创建和销毁稳定币，它是稳定币的一级市场。它不但可以接受链上用户抵押、赎回等指令，也能与 spot 模块和 perp 模块交互，参与现货和衍生品交易，从而进行头寸控制、清算、套利等操作。

pymt 支付模块则提供转账支付的一些相关的权限和额度控制。

ob 模块是订单簿及其撮合逻辑。它用来接受 spot 模块、perp 模块、fut 模块所发出的挂单、交易撮合等指令，并将结果返回给这些模块。

spot 模块、perp 模块、fut 模块则分别提供现货、永续合约、期货的交易功能。用户通过与这些模块交互从而实现交易。

ibc 模块则通过 IBC 协议的跨链特性，实现代币转移和预言机价格读取等操作。

6 当前进程和展望

目前，Abdex 链已经完成了 ob 订单簿引擎模块、spot 现货交易模块和部分 perp 永续合约模块的开发。Abdex 项目组将加快全链的开发进度，并尽快上线测试网。

基于 Cosmos SDK 开发的区块链通常具有极高的 tps，能承受巨大负载。然而，若链上交易量超过预期负荷，Abdex 的备选方案是将 Abdex 链按功能拆分为多个链。每条链仍以 ABD 代币作为质押，实行 PoS 机制。链间信息交互通过 IBC 协议实现。

Abdex 区块链致力于实现前端去中心化，即任何人均可开发与 Abdex 区块链交互的前端应用，并通过不同的 url 访问。这将为普通用户提供更多选择，降低区块链前端受到中心化监管影响的风险。为推动 Abdex 去中心化前端的发展，Abdex 计划提出一系列激励机制。

7 结论

综上所述，本文提出了 Abdex 应用链项目，旨在构建一个真正去中心化的稳定币及链上订单簿交易所。在确保用户友好性的同时，拓展加密货币和去中心化金融应用的场景，让加密货币持有者能够在去中心化环境中进行借贷、转账、稳定币转换、零售支付、订单簿现货交易、订单簿永续合约交易、订单簿期货交易以及全球衍生品资产交易等操作，让非区块链专业用户也能便捷地利用区块链技术，方便日常生活并实现全球资产配置目标。

为实现上述目标，Abdex 提出了一系列独创性创新与创意，包括稳定币币价稳定机制、风险暴露控制机制、对冲清算机制、超额抵押稳定币转换、链上订单簿做市算法及做市订单等。通过这些创新性设计，Abdex 确保区块链运行安全，交易市场具备充足流动性，并激励用户参与交易。

References

- [1] *2 Charts That Show Why Robinhood Cares So Much About Payment for Order Flow*. <https://www.barrons.com/articles/robinhood-payment-for-order-flow-51630451893>. 2021.
- [2] *Bankruptcy of FTX*. https://en.wikipedia.org/wiki/Bankruptcy_of_FTX. 2023.
- [3] *Defillama: DeFi Dashboard*. <https://defillama.com/>. 2023.
- [4] *History of Tether's peg: Every time USDT traded above or below one dollar*. <https://protos.com/history-of-tethers-peg-every-time-usdt-traded-above-or-below-one-dollar/>. 2022.
- [5] *SVB bankruptcy leads to de-pegging of USDC stablecoin*. <https://cvj.ch/en/hot-topics/news/svb-bankruptcy-leads-to-de-pegging-of-usdc-stablecoin/>. 2023.
- [6] *The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) System*. <https://makerdao.com/en/whitepaper/>. 2020.
- [7] Richard Pardoe Robert Lauko. *Liquity: Decentralized Borrowing Protocol*. <https://docsend.com/view/bwiczmy>. 2021.
- [8] *Daos Ex Machina: An In-Depth Timeline of Maker's Recent Crisis*. <https://medium.com/dragonfly-research/daos-ex-machina-an-in-depth-timeline-of-makers-recent-crisis-66d2ae39dd65>. 2020.
- [9] Massimo Bartoletti, James Hsin-yu Chiang, and Alberto Lluch-Lafuente. "A theory of automated market makers in defi". In: *Coordination Models and Languages: 23rd IFIP WG 6.1 International Conference, COORDINATION 2021, Held as Part of the 16th International Federated Conference on Distributed Computing Techniques, DisCoTec 2021, Valletta, Malta, June 14–18, 2021, Proceedings 23*. Springer. 2021, pp. 168–187.
- [10] *DoDo Protocol Documentation*. <https://docs.dodoex.io/english/>. 2023.
- [11] Young Jamie E. *On Equivalence of Automated Market Maker and Limit Order Book Systems*. 2020.
- [12] Marco Avellaneda and Sasha Stoikov. "High-frequency trading in a limit order book". In: *Quantitative Finance* 8.3 (2008), pp. 217–224.
- [13] *GMX Protocol Documentation*. <https://gmxio.gitbook.io/gmx/>. 2022.