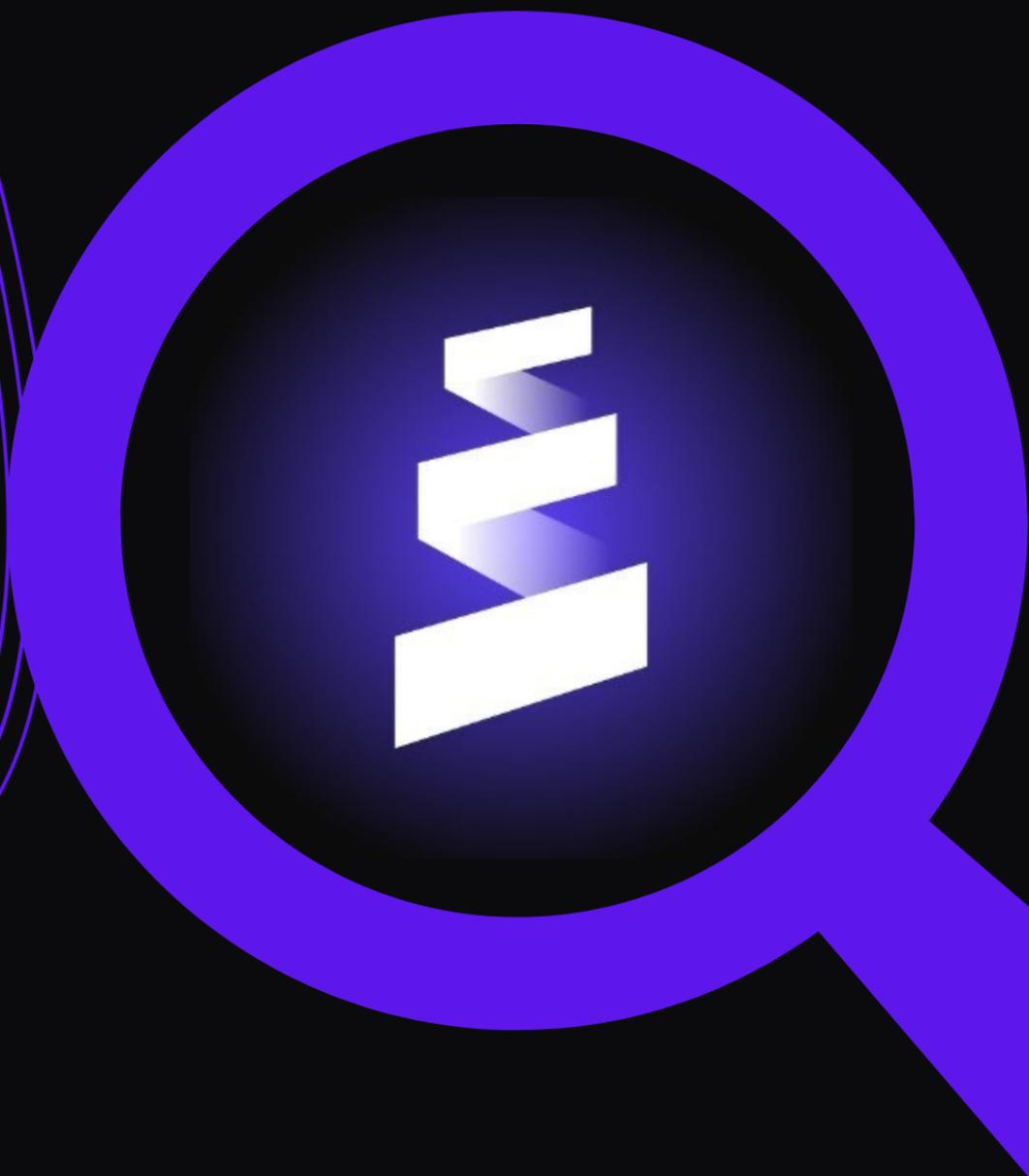




PHAROS
RESEARCH

揭密 RWA 流动性 做市：跨境流动性 是如何被“运作”的



目录

摘要.....	1
01/ 理论与市场背景.....	2
1.1 RWA 的概念与资产数字化的逻辑演进.....	2
1.2 全球 RWA 市场的结构与规模演进.....	2
1.3 RWA 流动性问题的结构性根源分析.....	3
1.4 RWA 流动性构建的理论框架.....	5
1.5 RWA 与 DeFi 流动性融合的趋势.....	6
1.6 小结.....	6
02 / RWA 交易机制设计与结构化路径.....	7
2.1 交易机制设计：从发行到二级交易的流动链路.....	7
2.2 结构化路径设计：Token 标准 + 分层产品.....	7
2.3 做市策略详解：对冲、保证金、回购池.....	8
2.4 结构化路径样板设计：发行方到投资人流程.....	9
2.5 交易机制常见挑战与应对策略.....	10
2.6 小结.....	10
03 / 二级市场与做市策略.....	11
3.1 二级市场对 RWA 的决定性意义.....	11
3.2 二级交易场景分类与特征比较.....	11
3.3 做市主体的类型与契约安排与流动性重构逻辑.....	12
04/ 流动性压力测试与风险缓释.....	20
05/ 跨市场流动性互通与未来趋势.....	24



摘要

现实世界资产（Real World Assets, RWA）正在成为区块链体系与传统金融之间最具现实意义的连接点。过去两年中，随着合规路径逐步清晰，RWA 上链的资产规模快速放大，但与之形成对照的，是二级市场流动性建设明显滞后，市场逐渐呈现出“资产上链快、流动性生成慢”的结构特征。

在资产端，融资租赁、基础设施收益权、贸易应收账款等传统资产，已经能够通过 SPV 架构与 Token Wrapper 机制完成确权和数字化封装，上链本身不再是主要障碍。但在交易端，深度做市安排不足、跨市场结算链条不畅，以及合规型预言机标准尚未统一，直接影响了资金在不同市场和不同链之间的流动效率。这种错位使得 RWA 市场内部开始出现明显分层：部分头部资产具备基本流动性，而大量长尾资产则长期处于低成交、低定价可见度的状态，价格割裂问题逐步显现。

从研究结论来看，RWA 的可持续流动性并不能简单用“有没有成交”来衡量，更关键的是其价格形成是否连续、做市行为是否具备经济激励，以及跨市场结算是否具备确定性。基于 Maple、Centrifuge、Ondo Finance、RealT 等具有代表性的 RWA 项目，我们对链上成交、报价变化与资产周转情况进行了系统整理，构建了涵盖交易深度、报价弹性和资产周转速率的综合评估框架，用以刻画不同类型 RWA 在二级市场中的真实流动性状态，而不仅是表面 TVL 或名义成交量。

在此基础上，当前 RWA 市场的流动性风险主要集中在以下几个方面。

首先是表面流动性的问题。一部分项目依赖协议补贴或短期激励维持交易活跃度，但当补贴退出后，真实需求迅速回落，流动性随之消失。

其次是期限结构不匹配。底层资产的现金回收周期往往较长，而做市机制却偏向短周期资金进出，导致在市场波动或赎回压力上升时，流动性承压明显。

第三是结算层的不确定性。跨链结算和链上清算在实际运行中仍存在时间延迟和操作摩擦，使得资产和资金难以实现同步流转。

最后是价格连续性风险。链下资产在确权、估值和处置环节存在不确定性，这种不确定性会被放大到链上价格体系中，削弱市场对价格信号的信任度。

针对上述问题，研究提出了一套兼顾制度与技术的改进思路，包括按资产类型进行分层的流动性设计、以长期参与为导向的做市激励框架，以及用于连接链上状态与链下结算结果的跨市场 Oracle 同步机制。这些安排的核心目标，是让流动性不再依赖短期补贴，而是能够围绕真实资产现金流与风险结构自然形成。从更长周期来看，RWA 流动性体系的演进路径正在逐步清晰。首先，香港和新加坡等离岸市场，由于监管边界相对明确、跨境资金安排更具灵活性，正在成为 RWA 流动性机制的现实试验区。其次，机构做市商与算法做市机制的结合，有望在保证合规与风险控制的前提下，提升报价连续性和市场深度。最后，围绕合规预言机和统一跨链结算标准的基础设施建设，将成为打通资产、交易与结算闭环的关键前提，为 RWA 市场的规模化发展提供底层支撑。

关键词：RWA 资产，流动性，做市结构，跨境结算，市场机制，DeFi

01/ 理论与市场背景

1.1 RWA 的概念与资产数字化的逻辑演进

现实世界资产 (Real World Assets, RWA) 指的是通过区块链技术, 将现实经济中的有形或金融性资产 (如房地产、国债、私募股权、供应链应收账款、黄金、碳排放权等) 以代币化形式映射到链上, 从而实现可拆分、可转让、可流通的资产形态。

RWA 的本质是将传统资产的权属凭证、收益分配权和流通性结构化表达为智能合约下的数字化权益。其核心逻辑是“三权上链”: 确权 (Ownership)、收益权 (Yield Right)、交易权 (Transfer Right) 的分离与再组合。

图1: RWA 的核心要素与价值逻辑对比表

要素类别	传统金融体系	区块链 RWA 体系	改进效应
资产确权	纸质合同、人工审计	智能合约、链上凭证	降低确权成本与争议
收益分配	托管账户、周期分红	链上分账、实时分配	提高分配效率
交易流通	二级市场受限、流动性差	链上市场可碎片化交易	提升资产流动性
合规监督	依赖中介审计	可编程监管 (RegTech)	增强透明度与信任度

资料来源: Pharos Research

自 2020 年 DeFi (去中心化金融) 浪潮兴起后, RWA 被认为是 DeFi 与传统金融结合的关键桥梁。其发展路径经历了三个阶段:

阶段一: 资产映射试验期 (2018–2020), 以 MakerDAO 的房地产抵押为代表, 探索现实资产上链的可行性;

阶段二: 合规结构化阶段 (2021–2023), 以 Centrifuge、Maple、Goldfinch 等平台为代表, 引入 KYC、SPV 结构和法律托管;

阶段三: 机构化流动性阶段 (2024–至今), 以 Ondo Finance、Superstate、BlackRock 的 BUIDL 基金等为标志, 机构投资者开始进入 RWA 市场, 流动性管理与二级市场交易机制成为焦点。

1.2 全球 RWA 市场的结构与规模演进

截至 2025 年 12 月 3 日, 全球 RWA 市场的链上锁仓总额 (Total Value Locked, TVL) 已突破 **164.35 亿美元**^[1], 同比增长 213.9%。其中, 美国国债类 RWA 占比最高, 其次为私募信贷、代币化黄金与房地产。

图2：2025年全球 RWA 市场结构分布表

资产类型	市场 占比[1]	代表项目	平均收益率（年化）	风险评级（内部估算）
美国国债 (Tokenized Treasuries)	55% - 75%	BlackRock BUIDL, Franklin Templeton FOBXX, Ondo Finance (OUSG)	4.8%-5.5%	A+ (低)
私募信贷 (Private Credit)	10% - 30%	Centrifuge, Maple Finance (Credit Pools), Goldfinch	8%-15%	BB - A- (中高)
代币化黄金 (Tokenized Gold)	5%- 15%	PAX Gold (PAXG), Tether Gold (XAUT)	0%+ 资产升值	A (低)
房地产 (Real Estate)	2% - 5%	RealT, Lofty, Polymath	3%-8%（租金收益）	B+ (中)
应收账款与贸易融资 (Trade Finance/Receivables)	< 1%	Centrifuge Tinlake Pools, XDC Network	7% - 12%	B- (中高)
私募股权与基金份额 (Private Equity/Fund Shares)	< 1%	Securitize Markets, TZERO	取决于基金表现	BBB (中)
碳信用与其他大宗商品 (Carbon Credits/Commodities)	< 1%	Toucan Protocol (TCO2)	取决于市场波动	B- (中)

资料来源：Pharos Research

这种结构呈现出明显的机构化趋势：美国国债 RWA 已成为链上资金的“避险锚”，为机构提供低波动、可验证收益的产品。而房地产与供应链 RWA 因具备更高收益率，逐步吸引了家族办公室与高净值客户进入。

此外，链上 RWA 产品的地域集中性显著：

- **北美市场** 约占全球 RWA 锁仓量的 60%，主要由 SEC 合规产品主导；
- **欧洲市场** 占比约 20%，以卢森堡和瑞士为结构化金融中心；
- **亚洲市场** 则快速崛起，尤其香港与新加坡成为 RWA 合规发行与二级流通的双枢纽。

1.3 RWA 流动性问题的结构性根源分析

RWA 的流动性不足并非单纯源于 Web3 市场尚未成熟，而是由底层资产属性、法律与合规框架、以及二级市场组织方式共同决定的结构性结果。与加密原生资产不同，RWA 本质上是现实世界金融与区块链结算体系的耦合体，其流动性约束更多来自“链下结构”而非“链上技术”。从全球实践看，即便是在以美国国债、上市股权等高流动性资产为底层的 Token 化产品中，链上流动性表现也未能等同复制其传统市场状态，反映出 RWA 流动性问题具有明显的跨市场摩擦特征。综合来看，RWA 的流动性约束并非统一存在，而是在不同资产类型中呈现出显著差异，其成因也各不相同。

图3：RWA 资产流动性约束因素（按资产类别拆解）

资产类别	主要流动性约束来源	具体表现	说明
Token 化上市股权与Pre-IPO 股权	合规与交易场所限制	二级交易需在合规 ATS 或许可平台完成	资产本身不缺需求与定价基准，但受 Reg D、Reg S、Transfer Restriction 限制，难以形成开放流动性
Token 化债券与国债（如 OUSG）	做市深度与结算摩擦	二级买卖价差明显高于 ETF	底层资产高度流动，但链上产品缺乏与传统主经纪体系等价的做市网络
房地产 RWA	资产非标准化 + 现金流周期长	二级交易不连续，成交间隔长	即便 Token 化，底层仍为低频交易资产，Token 更多承担份额登记而非即时流通功能
应收账款与 融资租赁 RWA	赎回结构与资产期限	赎回周期以周或月计	本质为类私募信贷资产，流动性来自结构设计而非市场交易
商品与实物资产 RWA	定价与交割机制	需依赖链下结算与仓储证明	若无标准化交割与托管凭证，难以形成高频二级市场

资料来源：Pharos Research

从已落地项目观察，不同 RWA 模型的流动性表现呈现高度分化：

案例一：Ondo Finance – OUSG

OUSG 以美国短期国债为底层资产，管理规模一度突破 5 亿美元，但其链上二级市场交易深度与买卖连续性仍明显低于对应的传统国债 ETF。这一差距并非源于资产质量，而是由于链上缺乏等价于传统市场的做市商体系与高频套利机制。

案例二：RealT – 房地产代币

RealT 的房产代币在二级市场中平均成交间隔超过 72 小时，更多体现为份额转让而非持续交易，反映出房地产 RWA 的 Token 化主要改善的是可分割性和可转让性，而非即时流动性。

案例三：Centrifuge – 信贷池 RWA

其应收账款与融资类资产池普遍设置约 30 天左右的赎回周期，流动性来源并非二级交易，而是结构化赎回与现金流回收机制。

案例四：Franklin Templeton – OnChain U.S. Government Money Fund (BENJI)

该产品虽已实现基金份额上链，但其流动性依然主要通过申购 / 赎回机制完成，而非链上自由交易，进一步说明即便是头部传统机构，Token 化更多承担的是结算与登记功能。

综合以上结构与案例可以看到，RWA 1.0 阶段解决的是资产能否上链的问题，而 RWA 2.0 阶段必须直面资产如何流动的现实挑战。在缺乏合规二级交易场所、做市机制、跨市场套利通道与清晰赎回规则的情况下，Token 本身并不能自动创造流动性。因此，流动性并非单一技术命题，而是制度设计、资产结构与市场基础设施协同的结果。

若无法建立与资产属性相匹配的交易机制与流动性支持体系，RWA 将难以支撑更大规模的资产入链与持续的二级资金循环，这也正是当前行业从概念扩张走向结构升级的关键分界点。

1.4 RWA 流动性构建的理论框架

RWA 流动性可以从三个维度定义：资产可交易性（Tradability）、市场深度（Depth）、可赎回性（Redeemability）。这一划分并非来自单一监管文件或某个项目的独立定义，而是综合参考了传统金融中对资产流动性的经典拆解，如证券市场对“可交易性 — 成交量 — 退出机制”的分析框架，并结合当前 RWA 项目的实际运行结构加以调整与扩展。

具体而言，在传统资本市场中，流动性往往通过是否可自由交易、交易是否具有足够深度、以及投资者能否在合理时间内完成退出来衡量；而在 RWA 场景下，由于资产同时存在链下法律结构与链上结算形态，这三类要素被进一步分化并显性化，形成更具解释力的分析维度。

图4：RWA 流动性三维框架

维度	定义	对应机制	指标举例
可交易性	资产是否可分割、可上市	Token标准（ERC-20/1400）、合规白名单交易	交易笔数、分割率
市场深度	市场买卖单厚度、价格弹性	做市商机制、流动性池	Spread、深度比（Depth Ratio）
可赎回性	投资者退出与赎回效率	SPV赎回机制、二级流通过程	平均赎回周期、资金回收率

资料来源：Pharos Research

这一定义框架可延伸为 RWA 交易机制设计的基础。不同类型 RWA 对应的流动性建设重点各异：

- **国债类 RWA** 强调二级市场价格稳定性与深度建设；
- **房地产类 RWA** 强调赎回机制与资产估值透明度；
- **供应链金融类 RWA** 则侧重在风险分层与应收账款可转让性。

从交易模型角度，RWA 流动性演进可划分为三种机制类型。

图5：RWA 流动性演进三维交易模型

模型类型	核心特征	代表平台	局限性
订单簿式流通（Order Book）	类似传统交易所撮合机制	Archax、INX	流动性碎片化、成本高
流动性池模式（AMM）	自动做市、持续报价	Curve、Balancer RWA池	价格滑点、监管模糊
混合做市（Hybrid MM）	结合撮合与AMM的优势	Maple、Clearpool	技术与合规成本高

资料来源：Pharos Research

1.5 RWA 与 DeFi 流动性融合的趋势

进入 2025 年后，RWA 流动性建设已逐步向“DeFi 融合型市场结构”演化。RWA 资产正在与去中心化稳定币、收益聚合器（Yield Aggregators）及跨链流动性协议进行互通。

典型案例包括：

- **Aave Real World Assets 模块**：支持 RWA 作为抵押品，用于借出稳定币；
- **Maple Finance**：将 RWA 纳入信贷池，形成链上收益曲线；
- **MakerDAO Spark 协议**：通过链上借贷释放 RWA 流动性。

这意味着未来 RWA 市场的资金流将逐渐形成双循环结构：

- 1) 一级市场资产上链 → 二级市场流通；
- 2) 二级流通资产 → 作为抵押物生成新的流动性（例如稳定币）。

这一循环的形成，使得 RWA 不再仅仅是代币化的静态资产，而成为 DeFi 生态中的流动性基础设施。

1.6 小结

RWA 的核心价值，并不在于将传统资产搬到链上，而在于通过确权、收益权与交易权的结构化设计，使资产具备可组合、可结算与可监管的数字化流通能力。从全球实践看，RWA 正呈现出明显的机构化特征：以国债为代表的低风险资产承担流动性与信用锚点功能，而私有信贷、房地产等资产则更多用于收益增强与结构创新，不同区域在监管取向上的差异，进一步塑造了市场分工。

当前 RWA 面临的流动性约束，并非单纯的链上技术问题，而是一种由底层资产属性、合规交易安排、做市机制缺失以及赎回设计不完善共同导致的结构性摩擦。即便是高流动性的传统资产，其 Token 化后也难以自然复制原有市场深度，反映出 RWA 流动性本质上是一项跨市场工程。

基于此，RWA 的流动性建设需要从可交易性、市场深度与可赎回性三个维度系统推进，依赖匹配资产属性的交易机制与制度安排，而非仅依靠 Token 形态本身。行业正由“能否上链”迈入“能否形成持续流动性”的新阶段，这一转变将成为 RWA 规模化发展的关键分水岭。

02 / RWA 交易机制设计与结构化路径

2.1 交易机制设计：从发行到二级交易的流动链路

RWA 从发行端到二级市场交易，其流动性构建关键在于设计一条清晰且可执行的“发行-托管-链上凭证-做市或交易-退出”链路。该链路的每一个环节若出现瓶颈，都可能导致流动性折价、退出阻塞或市场崩塌。根据文献，尽管截至 2025 年 12 月 3 日，已有超过 164.35 亿美元的 RWA 资产上链，但大部分仍处于低交易、长持有周期、少投资人参与的状态[2]。该链路可拆分为五个关键节点：

- 发行 (Issuance)
- 托管与资产映射 (Custody & Asset-Proof)
- 铸造与代币化 (Minting & Tokenization)
- 做市与二级交易 (Market Making & Secondary Market)
- 赎回与退出 (Redemption & Buy-back)

图6：RWA 交易流动链路关键节点与责任矩阵

节点	关键动作	责任方	链上触发证据	主要风险	缓释机制
发行	SPV 设立、资产入池、法律意见书	发行方/律所	SPV 注册证书哈希、资产购入协议哈希	法律确权瑕疵	独立律师意见、第三方审计
托管	资产托管、回单上链	托管机构	回单哈希上链、Proof of Reserve	托管失责、资产变动未披露	多重托管、保险机制
铸造 / 代币化	发行 Token、白名单控制	发行平台	mint事件日志、白名单地址哈希	铸多、质押重复	合约限额、链下审计
做市 / 交易	做市商挂单、AMM池出价	做市商 / 交易所	订单簿快照、池状态哈希	流动性枯竭、价差扩大	做市保证金、回购池权益
赎回 / 退出	投资人赎回、回购执行	发行方 / 做市商	redeem事件日志、回购成交哈希	大规模赎回冲击	分段赎回机制、优先层保护

资料来源：Pharos Research 整理

该表格为发行方、项目方与投资机构提供了“谁做、做什么、做在哪、怎么做”的流程清单，是交易机制设计的核心模板。

2.2 结构化路径设计：Token 标准 + 分层产品

为增强 RWA 的可配置流动性，结构化分层设计已成为最重要的金融工程杠杆之一。通过引入二层或三层代币结构，即优先层 (Senior)、次级层 (Mezzanine)、权益层 (Equity)，项目方可以将同一底层资产的现金流与风险暴露进行拆分，使不同风险偏好的资金在同一资产池中实现差异化参与，同时也为做市商、托管方或流动性提供方嵌入回购、兜底或补偿条款提供结构空间。

从实践来看，该类分层结构最早、也最成熟地出现在链上 私募信贷 (Private Credit) RWA 场景中，尤其是在以应收账款、贸易融资、企业信用贷款为底层资产的资产池中，通过 Senior Tranche 吸引低风险资金、以 Junior Tranche 承担首损风险，已形成相对稳定的风险分担与定价范式。相比之下，国债类 RWA 更多依赖单一优先结构与赎回机制，而房地产类 RWA 虽开始尝试分层设计，但受制于资产非标性与二级需求不足，其应用仍处于探索阶段。

因此，分层代币结构并非普适于所有 RWA 资产，而是一种在 Private Credit 中被充分验证、并逐步向其他资产类型外溢的流动性增强工具。

图7：RWA 结构化产品路径设计参数

参数维度	优先层定义	次级层定义	权益层定义	适用场景	流动性优势
最低投资额	≥ \$500k	≥ \$100k	≥ \$10k	大型固定收益池	增加机构参与度
年化收益率	4 - 6%	6 - 9%	10%+	国债类 / 房地产类	风险-收益分层
赎回周期	30 天	60 天	90 天	全池赎回机制	优先层更早退出
做市支持	有做市合同	做市保证金支持	无保证金	做市机制参与层级	提升整体深度
回购条款	优先回购	次级回购	无回购条款	流动性事件缓冲	减少折价风险

资料来源：Pharos Research 整理

该结构设计允许发行方预设“做市支持”与“回购承诺”，从而为优先层投资者提供更高可预测性、从而吸引做市商、托管机构参与。

2.3 做市策略详解：对冲、保证金、回购池

做市策略是实现 RWA 二级市场流动性的核心。缺乏做市机制是目前多数 RWA 产品流动性差的根源之一[3]。做市策略包括以下构件：

- **库存成本管理**：做市商需持有部分资产或其 Token，承担价格变动风险及融资成本。
- **挂单深度与价差控制**：通过设定最低挂单深度与最大价差 (Spread) 以吸引流动性；常见目标为深度 ≥ 10×典型订单、价差 ≤ 50 bps。
- **回购池支持**：发行方预设回购资金池，用于紧急情况补充流动性并回购 Token。回购池规模常设为资产池规模的 1-2%。
- **补偿机制设计**：做市商承担风险，可获得挂单费、滑点分成或回购激励。

图8：RWA 做市经济参数模板

参数	含义	建议值	说明
D (挂单深度)	买卖挂单总量比	$\geq 10 \times$ 典型订单量	流动性充足标准
S (最大价差)	买卖点价差	≤ 50 bps	控制交易成本
C_inv (库存成本)	做市商资金占用成本	2 - 4%/年	发行方需补贴或承诺回购
B (回购池规模)	备用资金池	$1 - 2\% * A$ (资产池规模)	避免赎回潮冲击
F_fee (做市费)	做市商手续费比例	0.1 - 0.2%/交易	支撑做市商参与意愿

资料来源：Pharos Research 整理

通过上述参数模型，发行方可初步测算自身需拨付的做市支持成本、投资者流动性补偿机制与整体风险缓释水平。

2.4 结构化路径样板设计：发行方到投资人流程

1. 以国债类 RWA 发行为例，具体流程可按以下步骤设计：
2. 发行方建立 SPV，购买美国国债并设定信托结构。
3. 托管机构接管资产，并签发 Proof of Reserve 回单至链上。
4. 针对优先、次级和权益等不同层级铸造 Token，并在发行说明书中**详细阐述**做市机制、回购条款及赎回流程。
5. 做市合约或合约化做市商签署 SLA，发行方设立回购池。
6. 二级市场上线 ATS 或链上 AMM 池，投资人参与。
7. 投资人可按优先层模板赎回，或权益层按退出事件（如基金关闭、资产处置）退出。

图9：样板流程关键节点与责任方

节点	执行动作	责任方	链上触发证据	预计耗时
SPV 设立	注册资产池 SPV	律所/发行方	注册哈希	2 - 3 周
资产购入	国债购入及托管	托管银行	托管回单哈希	1 周
铸造Token	优先/次级/权益Token发行	发行方	mint 日志	1 - 2 天
做市合约签署	做市 SLA、保证金注入	做市商 / 发行方	SLA 哈希	1 - 2 周
上市 / 交易	ATS 或 AMM 池上线	交易所 / 平台	上线交易哈希	3 - 5 天
赎回 / 退出	优先层赎回或权益层退出	发行方/托管	redeem 事件哈希	30 - 90 天

资料来源：Pharos Research

2.5 交易机制常见挑战与应对策略

尽管上述机制设计看似结构完整，但在实践中仍面临多个关键痛点：

- **投资者集中与做市商缺位风险**：若做市商退出或库存不足，流动性即遭冲击。
- **资产估值延迟与价格信号弱**：如房地产 RWA 交易量低、NAV 更新慢，导致二级市场折价。
- **跨链与通道成本高**：资产在不同链间迁移或跨国通道建设尚未成熟。
- **监管与合规摩擦**：不同法域对代币化、二级交易、托管提出高成本要求[4]。

为应对这些挑战，推荐从以下角度着手：

- **设置做市冗余机制**：多做市商、多渠道协议，并制定“做市商退场触发器”防止突然撤退。
- **引入价格公开机制**：定期链上 NAV 更新、预言机输入、价格传播机制。
- **建立跨链枢纽通道**：选择合规枢纽法域先行（如香港、新加坡）实施，再向其他法域复制。
- **优化退出机制设计**：通过回购池、优先层赎回、分段退出来处理赎回集中风险。

2.6 小结

RWA 的流动性并非自然生成，而是高度依赖交易机制与结构化设计的系统工程。从发行到二级交易，任何一个环节设计失衡，都会放大流动性折价与退出风险。实践表明，仅完成资产上链并不足以形成有效市场，清晰可执行的“发行—托管—代币化—做市—赎回”链路，才是流动性构建的前提条件。

在此基础上，结构化分层成为提升 RWA 可配置流动性的关键工具。通过将同一资产池拆分为优先、次级与权益层，不同风险偏好的资金得以共存于统一结构之下，同时为做市支持、回购安排与风险缓释预留制度空间。该模式在 Private Credit 类 RWA 中已被充分验证，形成较为成熟的风险分担与定价范式，而在国债与房地产等资产中，则呈现出差异化应用路径。

二级市场层面，做市机制决定了 RWA 是否具备持续交易能力。挂单深度、价差控制、库存成本补偿与回购池安排，构成了做市体系的核心要素。缺乏明确做市激励与退出缓冲机制，是当前多数 RWA 产品流动性不足的根源。

总体而言，RWA 正从资产能否合规上链迈向流动性是否可被工程化设计的阶段。交易机制、结构分层与做市安排，已成为决定 RWA 能否实现规模化与机构化参与的核心考量。

03 / 二级市场与做市策略

3.1 二级市场对 RWA 的决定性意义

RWA 的存量价值能否变为流动性价值，关键在二级市场的结构与做市机制。无论是国债类的 OUSG 还是房地产类的 RealT，或是供应链池的 DROP/TIN，二级市场深度、做市持续性与价格发现效率决定了投资者愿意为该类资产赋予多少流动性溢价（或折价）。实践表明：没有稳定做市者的 RWA，往往在压力情形下出现剧烈折价；有结构化做市与回购池的 RWA，即便在赎回潮中也能维持价差在可承受范围内。下面我们分节剖析二级市场的构成要素与做市策略。

3.2 二级交易场景分类与特征比较

RWA 的二级交易场景大体分为四类：集中式交易所/ATS (CEX/ATS)、去中心化交易 (DEX/AMM)、受限或许可式去中心化交易 (Permissioned DEX / Whitelisted AMM) 以及做市协议 (Hybrid Market Making)。每种场景在合规、延迟、成本与深度上具有明显差异。

图10：二级交易场景对比 (CEX / ATS / DEX / Permissioned DEX)

场景	典型平台	合规属性	交易延迟	交易成本	流动性深度	优势	局限
CEX / ATS	Securitize Markets、tZERO、Coinbase Custody对接	高 — 可做KYC/限售	低 (撮合)	中 (撮合费+法币通道成本)	高 (若有做市)	法币清算、合规	上线审批与托管成本高
去中心化 DEX (公开)	Uniswap、Curve (RWA 池)	低 (匿名)	低	低 (链上gas)	低-中 (依 LP)	24/7 铸/赎、无许可	KYC/合规风险，监管摩擦
受限/许可式 DEX	私有 AMM、Permissioned Market	高 (白名单)	低	中	中	合规与链上流动并存	对接门槛高、需信任节点
Hybrid (做市合约+机构)	Ondo + Nexus 等	高	低	中	高 (做市合约+机构挂单)	结合自动化与人工做市	合约复杂、需要做市商激励

资料来源：Pharos Research

说明：

- **ATS / CEX** 最适合高合规需求 (国债、Pre-IPO 股权) 的二级流通，但对发行方与交易所而言，启动成本和合规门槛高。参考 Securitize、tZERO 平台实践 (见 Securitize 报告)。
- **公开 DEX** 便捷，但对于证券型 RWA (受 SEC 监管) 存在合规风险，且 LP 流动性不足时价格滑点大。

- **Permissioned / Hybrid 模式** 是当前实践中最常见的折衷——既能保留链上透明与结算效率，又能在合规边界内引入机构做市[5]。

3.3 做市主体的类型与契约安排与流动性重构逻辑

3.3.1 传统金融中的做市分工：流动性并非“自然形成”

在传统金融体系中，流动性从来不是市场自发产生的结果，而是由明确的做市主体、契约安排与监管约束共同塑造。无论是国债、公司债，还是 REITs 与资产支持证券（ABS），其二级市场流动性均建立在三项基础之上：

专业做市机构作为长期流动性提供者，承担库存与对冲风险；

明确的契约与激励机制，如最小报价规模、最大买卖价差、连续报价义务；

监管或交易场所的制度约束，包括信息披露、交易日志、紧急停牌与违约处理。

以美国国债市场为例，Primary Dealers 体系通过资格准入、做市义务与央行操作形成稳定的流动性供给；在公司债与 ETF 市场中，Authorized Participants（AP）与做市商通过申赎机制和库存管理维持价格锚定。流动性并非免费资源，而是一种被制度化生产的金融服务。

3.2.2 RWA 市场的核心断层：资产合规 ≠ 流动性可用

进入 RWA 场景后，许多项目在设计上高度关注资产合规性、确权路径与托管结构，但对“谁来长期做市、以何种义务持续报价”缺乏系统安排，导致一个结构性问题：**RWA 资产在法律上成立，在会计上真实，但在交易层面缺乏可持续流动性供给。**

这并非 Web3 独有问题，而是脱离传统做市制度后产生的“流动性真空”。单纯依赖 AMM 或短期激励，往往只能在发行初期制造表面深度，一旦补贴退出或市场波动加大，二级流动性迅速收缩。

因此，RWA 的流动性问题，本质上不是“上不上链”的问题，而是是否重建做市分工与契约体系的问题。

3.3.3 做市主体的类型：从传统角色到链上映射

在现有实践中，RWA 市场已逐步形成几类可识别的做市主体，其本质均可在传统金融中找到对应原型。

（1）专业机构做市商（Principal Market Makers）

定位与特征

此类做市主体以自有资产负债表参与市场，具备法币、债券或票据的链下通道，并能够进行久期、利率或信用对冲。

契约逻辑（高度传统化）

- 通常通过做市服务协议（SLA）明确：
- 最低连续报价规模
- 最大买卖价差
- 覆盖交易时段
- 保证金或风险准备金
- 违约与退出条款
- 报价与成交日志披露义务

适用场景

- 国债与货币市场类 RWA
- 规模化、现金流稳定的房地产资产池

该模式本质上是**传统债券做市制度在链上环境下的直接迁移**。

(2) 做市基金与流动性支持方（Market Making Funds / Liquidity Backers）

定位与特征

更多承担“启动期流动性提供者”的角色，通过阶段性资金注入，换取手续费分成、固定回报或股权性激励。

契约要点

- 明确资金使用期限
- 退出或回购机制
- 与交易量或价差表现挂钩的激励结构

适用场景

- 新发行 RWA 产品
- 尚未具备机构做市条件的资产池

这一结构在传统金融中类似于**基石投资者 + 流动性支持安排**。

(3) 协议化做市（AMM / LP）

定位与特征

通过智能合约实现被动报价，适用于资产碎片化、交易频率较低的场景。

主要风险

- 滑点放大
- 流动性在压力期迅速撤出
- 与资产真实价值偏离

因此，该模式更适合作为**辅助流动性工具**，而非主干机制。

(4) 混合做市模式

在更成熟的 RWA 项目中，逐步出现一种**混合型结构**：**由合约机制提供基础可得流动性 (Baseline Liquidity)**，**由机构做市商在关键价差区间内补充深度**。

这一模式兼具：合约的确定性与自动化，机构的判断力、风险吸收能力与持续性

其逻辑与传统市场中“电子化报价与主做市商兜底”高度一致，被视为 **RWA 流动性从 1.0 走向 2.0 的标志性结构**。

图11：RWA 市场中做市主体、契约要点与适配资产类型对照表

做市主体	契约核心要素	主要风险承担	激励结构	适配资产类型
机构做市商	最低挂单、价差上限、保证金、违约条款	持仓与对冲风险	手续费分成 / 做市补贴	国债、池化房地产
做市基金	资金期限、回报分配、退出机制	流动性与时点风险	固定回报 / 业绩分成	新发 RWA 产品
AMM / LP	锁定期、费率机制、提取规则	滑点与撤资风险	交易手续费	小额、碎片化资产
混合模式	合约参数 + SLA	合约风险 + 机构撤位风险	合约奖励 + 做市补贴	中大型、长期资产池

资料来源：Pharos Research

做市并非慈善：做市商在提供流动性的同时承担库存成本、对冲成本与合规成本。做市经济学的核心问题是如何在有限的资金与资本成本约束下，使得做市对做市商具有持续吸引力。

3.4.1 库存成本与对冲成本

- **库存成本 (Inventory Carry)** = 持仓资金成本 + 风险资本占用成本 + 资本溢价。对做市商而言，这通常是 1-5% 的年化隐性成本（视资产波动性与借贷利率而定）。
- **对冲成本**：若做市商对冲敞口需在其他市场做相反头寸（例如将 RWA Token 的利率风险对冲至利率期货或国债期货），则会产生对冲摩擦成本。[5]Ondo、WisdomTree 等在报告中提到，机构做市商在 RWA 上的对冲线路尚在构建，导致做市初期成本偏高。

3.4.2 做市补偿结构

常用的补偿结构包括：

- **直接手续费分享**（交易费中分配给做市商）；
- **做市补贴 (Subsidy)**：发行方或平台在引导期提供流动性补贴，按成交量或做市质量发放；
- **回购/保险激励**：回购池对做市商在特定事件下提供资金支持，或第三方保险对做市损失进行部分赔付。

3.4.3 做市风险预算与资本要求

做市商的风险预算应在 SLA 中量化：最大敞口、强制回补（Margin Call）机制、以及违约处理流程。建议发行方在产品说明书中列出**做市资金最低门槛、保证金比率与清算触发条件**。

图12：做市经济学参数模板（发行方参考）

参数	含义	建议初始值	说明
(H)	做市商平均持仓	0.5% - 2% 总池AUM	视池规模而定
(C_{inv})	年化库存成本	2% - 6%	资金成本 + 资本成本
(I_{fee})	交易手续费收入（年化）	0.5% - 1.5%	依据成交量估算
(S)	平台做市补贴	动态	引导期可高（按月）
(R_m)	做市商收益目标	6% - 12%	机构与家族办不同

资料来源：Pharos Research

对于不同类别 RWA，AMM（自动做市）与订单簿各有优劣。现实中更有效的策略通常是**混合模式**：AMM 提供持续基础流动性、订单簿承接大额交易并提供竞价深度。

3.5.1 AMM 的优势与改造方向

- **优势**：无须对手方即可交易，24 / 7 可用，简单易用。适合小额/零散资产。
- **缺点**：对非同质性 RWA（如不同房产）存在定价困难；LP 面临无常损失；难以满足合规 KYC 要求（需白名单化）。
- **改造方向**：Permissioned AMM（白名单 LP）、基于信用权重的曲线（将资产的信用评分纳入仓位权重）、动态费率机制（冲击期提高费率）。
- 3.5.2 订单簿的优势与限度
- **优势**：传统交易所级别的价格发现机制，适合大额撮合。更易满足 ATS 的合规要求。
- **限度**：需要持续做市商维持深度；对碎片化小额交易不友好。

3.5.3 混合部署的实践架构

- **基础层**：Permissioned AMM 提供常态小额流动性，LP 多为合格投资者。
- **撮合层**：订单簿（ATS / CEX）处理大宗交易与高频撮合。
- **交叉层**：合约化做市（或中间做市机器人）在两者之间提供套利与价差校准。

图13: AMM / Order Book / Hybrid 特性对照

维度	AMM (Permissioned)	订单簿 (ATS / CEX)	混合 (推荐)
适配资产	小额 / 同质化资产池	大额 / 标准化资产	混合资产池
合规	可实现 (白名单)	容易实现	可实现但复杂
价格发现	基于曲线模型	市场撮合	曲线 + 撮合纠偏
大宗交易	滑点高	低滑点	通过撮合层解决
实施成本	中	高	最高 (技术+合规)
资料来源: Pharos Research			

案例参考: 在流动性设计上, Ondo 并未采用传统 AMM 或持续双边报价的做市商模式, 而是引入了基于机构参与的 RFQ (Request For Quote) 机制。其产品线一方面通过合约化铸造与赎回机制, 确保合格投资者可按底层资产净值进行一级市场进出; 另一方面, 在二级流转层面, 通过对接受邀机构流动性提供方的 RFQ 报价体系, 使投资者在需要交易时可向特定做市机构请求报价并完成撮合, 从而在不牺牲合规性与价格控制的前提下, 提供有限但可预期的流动性支持。这一结构实质上形成的是“合约化铸赎与 RFQ 报价撮合”的双轨流动性框架, 而非完全开放的连续做市市场。相比之下, RealT 针对房地产类 Token 采取的是许可制 (Permissioned) 的二级市场结构, 并辅以项目方主导的做市补贴或撮合安排, 以维持基础可交易性, 但其流动性深度与频率仍显著受限于资产非标性与投资者结构。

在压力事件 (赎回潮、市场恐慌) 中, 回购池与赎回分段化机制是最直接的缓冲手段。先前章节已给出基础公式, 这里补充应急执行逻辑与法务设计要点。

3.6.1 回购池资金来源与治理

资金来源: 发行方自有资本预留、优先层超额收益累积、第三方流动性提供者 (做市基金)、保险机构担保。

治理建议: 回购池应由独立托管机构管理 (与资产托管分离), 并在链上定期公开 PoR (Proof of Reserve)。回购资金使用应受多签或合约化约束, 以避免道德风险。

3.6.2 赎回分段化执行模板

- **阶段 A (日常):** 即时赎回满足小额赎回请求 (\leq 阈值), 通过 AMM 或做市商撮合完成。
- **阶段 B (压力):** 对大额赎回进行分期处理 (例如 7 日内分 N 批偿付), 并激活回购池补足流动性。
- **阶段 C (危机):** 若连续多日超过阈值, 启动紧急流动性计划: 做市商强制介入、利用保险金、并向监管报备延缓赎回 (若合规允许)。
- **法律设计:** 在发行说明书与 SPV 契约中, 可明确以下机制, 以便后续具备可执行依据:

- **赎回优先顺序**：借鉴传统 ABS 或 REITs 产品披露方式，用于定义提前赎回、到期兑付及异常流动性事件下的资金分配层级；
- **回购池用途**：在部分跨境结构化票据说明书中已出现类似安排，本处为参照该产品结构提出的建议，而非监管硬性要求；
- **紧急暂停条款触发条件**：参考部分交易平台对 Token 持仓冻结流程的协议条款逻辑，属于未来可供 RWA 产品采用的安全机制设想；
- **延期赎回机制**：目前在部分非公开市场债权池类产品中已通过协议约定，该处为转译成 Token 化结构的参考形式。

图14：赎回分段化触发矩阵（示例）

触发条件	阶段	执行措施	资金来源	通知要求
日赎回 ≤ 1% 池规模	A（正常）	即时赎回	做市商/AMM	常规报表
日赎回 1% - 3%	B（缓冲）	分期赎回 + 回购池	回购池 + 做市商	公告 + 报备
日赎回 > 3%	C（危机）	启动紧急流动性、监管沟通	回购池 + 保险 + 做市商	监管申报、临时限制

资料来源：Pharos Research

实践案例：在某些 Centrifuge 池子中，出于保护 LP 的目的，发行方设定了“分段赎回 + MakerDAI 抵押追加”的现场应对机制，显著降低了赎回季节对池子价格的冲击[6]。

二级市场的价格既受基本面影响（底层资产现金流、估值）也受市场微结构影响（深度、挂单、滑点）。RWA 的定价模型需要同时考虑两方面：

3.7.1 基本层面：现金流贴现与 NAV

对于以租金、利息为主的 RWA，常用的定价方法仍是现金流贴现（DCF）或 NAV。问题在于数据延迟与估值频率：若 NAV 更新滞后，二级市场会折价以补偿不确定性。建议发行方设立最小 NAV 更新频率（周 / 月）并在链上发布哈希签名以增强信任。

3.7.2 市场微结构层：限价/市价与滑点模型

微结构模型常采用 LOB（Limit Order Book）或 AMM 曲线。对 RWA 来说，常用估算滑点的近似式为（简化）：

$$[\text{滑点} \sim \frac{\text{交易规模}}{\text{深度}} \times \lambda]$$

其中深度可用「挂单量在 ±x bps 的总量」来衡量，λ 为市场弹性系数（经验值依资产类别 0.5-2）。

3.7.3 二级市场溢价/折价的衡量与监控

建议设定常规监控指标并链上公布：

- **Spread (买卖差)** (按时间窗口平均)
- **Depth Ratio** (深度与流动池规模比)
- **Market Resilience** (大额交易后回归速度)

若 Spread 或 Depth Ratio 超过预设阈值 (如 Spread > 100 bps 或 Depth Ratio < 0.5) , 触发做市补贴或临时调高 AMM 费率。

3.8.1 Ondo (国债类)

Ondo 的 OUSG / USG 等产品采取了**合约化铸赎 + 机构做市 + 回购池**的组合, 目标是把国债的高信用度转化为链上的低摩擦流通资产。其文档显示, 通过与托管 (例如 Coinbase Custody) 与审计机构合作, 保证资产与 Token 的一比一支持, 从而降低做市商的信用担保成本[5]。

二级策略要点: 优先吸引合格机构做市商, 设置较低的交易费以换取高成交量; 并由发行方或平台提供短期流动性补贴以引导初始做市。

3.8.2 RealT (房地产类)

RealT 的房地产 Token 更具异质性 (不同物业之间差异大) , 所以其二级策略更多依赖 Permissioned Market + 做市补贴。其 NAV 更新与租金分配更频繁 (部分项目周派息) , 但二级市场深度仍受限于持有人集中度与跨境 KYC 的复杂性。为此, RealT 采用了“分池化+地域化做市”的策略: 同一城市或物业群聚合为池, 由本地做市商维持基础深度。

在多数成熟法域 (美国、香港、新加坡) , 二级市场的合规要求直接影响交易场景选择: 若资产被判定为“证券”, 则公开 DEX 交易会面临法律风险; 反之, ATS 或 Permissioned DEX 可以在合规框架下运行。关键合规要点包括:

1. **投资者适格性验证 (KYC / Accredited)** : 链上白名单机制 + 链下 KYC 记录。
2. **锁定期与转让限制**: 在发行说明中明确锁定条款、转让路径与必要的报告义务。
3. **信息披露义务**: 定期 NAV、托管证明、审计报告上链哈希。
4. **做市商资质**: 对做市商设定合规门槛 (资本、审计、报告能力) 。

建议在做市 SLA 与发行合约中加入**合规触发器**: 当监管对该资产类别发布新规时, 合约自动触发披露义务并允许临时交易限制 (需书面通知并有监管沟通记录) 。营与监控: 指标体系与日常治理

为维持二级市场健康, 发行方与平台应部署实时监控与治理流程, 参考指标包括但不限于:

1. **瞬时 Spread、7 日平均 Spread**
2. **Depth (±50 bps 挂单总量)**
3. **成交量 / TVL 比率 (流动性周转率)**
4. **每日赎回率**
5. **做市商履约率 (SLA 符合率)**

若任一指标异常（超出阈值），平台应立即启动应急流程：公开通告、做市补贴触发、回购池动用、监管沟通。治理流程应文档化、链上留存通告哈希与行动日志，确保事后可审计。

RWA 能否从“可上链资产”转化为“可配置资产”，核心取决于二级市场的结构设计与做市机制安排。实践表明，缺乏持续做市支持的 RWA 产品，在市场波动或赎回压力下往往出现显著折价；相反，具备明确做市责任、回购缓冲与价格约束机制的产品，其流动性表现更具韧性，也更容易获得机构资金的长期参与。

从交易场景看，集中式 ATS、公开 DEX、许可式 DEX 及混合做市模式在合规成本、交易效率与流动性深度上各有取舍。当前更具可行性的路径，往往是在合规框架内引入机构做市，通过许可化或混合结构，在链上结算效率与监管可控性之间取得平衡。

做市主体与契约安排决定了流动性的可持续性。无论是专业机构做市商、做市基金，还是 AMM 与混合模式，其核心不在形式，而在是否通过 SLA、补贴机制与风险预算，将做市行为从临时支持转化为可预期、可约束的长期投入。

进一步来看，回购池、赎回分段化与紧急流动性机制，为 RWA 提供了应对极端情形的制度缓冲；而结合 AMM 与订单簿的混合架构，则为不同规模与频率的交易需求提供更合理的价格发现路径。整体而言，二级市场的工程化设计，正在成为 RWA 获得稳定流动性溢价的重要基础。

04/ 流动性压力测试与风险缓释

RWA 流动性压力测试的核心，在于评估资产池在极端但可预期的市场情景下，是否仍具备履约、兑付与价格稳定能力。与加密原生资产“高波动与即时结算”的特征不同，RWA 的流动性高度依赖链下资产的结算周期、法律确权路径以及托管与服务机构的执行效率，一旦赎回节奏与资产变现能力出现错配，风险将以“流动性危机”的形式集中暴露。

根据 IMF 在《Liquidity Stress Testing for Investment Funds 2024》报告中的实践^[7]，流动性压力测试的目的并非预测精确损失，而是识别在多重冲击下资金断裂点（Breaking Point）出现的时间窗口与触发条件。在 RWA 场景中，这一工具尤为关键，因为多数资产并不具备即时卖出即回收现金的能力。

在实践中，RWA 的流动性压力测试通常围绕以下三类情景展开：

1. 资产端冲击（Asset Shock）：例如短期利率快速上行导致美债、ABS 或票据类资产的估值回落，资产池净值下跌，但赎回请求仍按面值或接近面值发起。
2. 负债端赎回压力（Liability Run）：模拟机构投资者在同一时间窗口内集中赎回（如 20%、30% 或更高比例），考验资产池是否具备足够的现金缓冲与可变现资产。
3. 市场流动性冻结（Market Freeze）：假设二级市场交易量骤降、RFQ 报价消失或做市商暂停参与，资产只能通过合约赎回或链下清算变现。

案例一：Maple 的“事后压力测试”教训

2022 年至 2023 年期间，Maple Finance 在无抵押机构借贷池中接连发生违约事件。复盘发现，问题并非单一借款人信用失效，而在于资产池在高比例赎回情景下缺乏足够的流动性缓冲。若在设计阶段引入“30% 机构集中赎回与二级市场冻结”的压力测试假设，协议原本可以提前下调借贷上限或提高现金占比。此后 Maple 在 2024 年重构产品时，开始引入基于 VaR + 流动性缓冲率（LCR）的动态限额机制，用于在风险累积阶段提前踩刹车。

案例二：Centrifuge 池的赎回节奏管理

在 Centrifuge 的应收账款与私募信贷 RWA 池中，资产平均回款周期往往在 60–120 天之间。通过流动性压力测试，协议会明确设定：在“连续两周 25% 赎回请求”的情景下，哪些资产可立即变现、哪些需延迟兑付，从而反向决定赎回窗口、锁定期与提前赎回折价（Penalty）的参数区间。这里的压力测试并非展示给散户“看”，而是直接决定产品条款如何写、赎回权利如何限制。

案例三：国债类 RWA 的“表面流动性陷阱”

即便在国债类 RWA 中，压力测试同样不可或缺。以 Ondo 的 OUSG、Hashnote 等产品为例，底层资产本身高度流动，但在链上结构中仍存在铸赎频率、托管操作时点、RFQ 报价可用性等约束。压力测试的作用在于回答一个问题：当二级市场无法成交、且大量投资者同时选择合约赎回时，是否会出现短期“链上兑付延迟”的技术性流动性风险。

基于上述逻辑，Aave、Maple、Centrifuge 等协议在 2024 年后陆续引入链上压力测试模块，结合 VaR (Value at Risk) 与流动性缓冲率 (LCR) 指标，对资产池中高风险资产比例、可立即变现资产占比进行持续监测，并据此动态调整借贷上限、折价率与赎回规则。

从行业实践看，流动性压力测试的真正价值，不在于预测危机，而在于把“最坏情况”提前写进合约参数中，使风险以“限制流动性”的方式逐步释放，而非在单一时间点集中爆发。

下表展示典型 RWA 流动性压力测试模型的要素。

图15：典型 RWA 流动性压力测试参数体系

模型维度	核心指标	参数设定	说明
资产端波动率	σa	2% - 5%	基于近12月资产价格标准差
赎回比例	R	10% - 60%	模拟不同机构赎回压力情景
市场深度系数	Md	0.2 - 0.8	表征二级市场做市深度
折价率调整	H	3% - 15%	动态根据资产评级调整
清算时间	T	1 - 30 天	链下资产变现周期

资料来源：Pharos Research

模型的核心思想是通过多参数蒙特卡洛模拟，在极端假设下测算资产净值波动、资金缺口与再融资需求。例如，当赎回比例超过 40% 且市场深度系数低于 0.3 时，资产池流动性覆盖率 (LCR) 将下降至 70% 以下，触发自动清算与暂停赎回机制。

以 Ondo Finance 推出的“USDY Tokenized UST Bonds Vault”为例，T-Bills 与隔夜回购 (Repo) 构成。

在 2025 年 5 月美联储加息预期上行时，USDY 池内国债收益率升至 5.15%，资产估值小幅下跌 0.4%。但由于资产久期短 (约 40 天) 且具备即时赎回窗口，压力测试结果显示：

1. 在 30% 赎回压力情景下，LCR = 123%；
2. 在 60% 赎回情景下，LCR = 91%，仍保持正向现金流；
3. 极端情景 (90% 赎回) 下，系统自动触发赎回排队与清算分层机制。

Ondo 的策略采用双层架构：

1. 链上发行 USDY 作为可赎回凭证；
2. 链下由美国合规托管人负责国债持仓管理。

此结构显著提升了资产池对短期流动性冲击的抵御能力，成为 RWA 资产流动性设计的代表案例。

RWA 市场的流动性风险主要来自“链上估值不确定 + 链下兑付延迟”双重因素。为缓释风险，国际主要平台通常建立三层防御体系：

图16：RWA 协议流动性风险缓释机制比较

平台	一级防线（链上）	二级防线（链下）	三级防线（保险/应急）
Aave RWA	折价率调整 + 实时Oracle 监控	托管机构现金流匹配	保险基金 Safety Module
Centrifuge Tinline	Tranche 结构分层	SPV 持仓隔离	MakerDAO 流动性支持
Ondo Finance	国债短久期化	美国托管账户管理	多签保险与再购基金
Maple Finance	借款方信用监测	法律追偿与抵押品处置	保险池 Cover Protocol

资料来源：Pharos Research

三层防线的逻辑可归纳为：“**价格缓冲 — 兑付缓冲 — 保险缓冲**”。

第一层主要应对链上价格波动，通过动态折价与实时预言机校验控制风险；

第二层以现金流匹配和 SPV 分层为主，降低链下结算延迟；

第三层则依靠保险基金或应急赎回机制，维持市场信心。

2024 年下半年以来，RWA 与稳定币市场表现出**深度耦合**特征，诱发了显著的“跨市场流动性传导”效应。由于当前 RWA 资产在计价与清算环节对主流稳定币存在强烈的路径依赖，一旦核心稳定币遭遇脱锚风险（Depeg），资产池的再质押价值将面临剧烈缩水。

RWA.xyz 的实时监测分析[8]，市场中近半数的 RWA 锁仓价值与 USDC 表现出极高的正相关性。这种结构性的绑定意味着，当结算媒介的价格发生细微偏离时，RWA 资产池的账面价值将出现显著的同向波动。这种价值传导效应在杠杆化交易中被进一步放大，往往导致部分高杠杆头寸触及清算阈值，从而引发市场波动。

为阻断这种系统性的联动风险，行业开始探索从底层资产结构出发，构建防范流动性冲击的“护城河”。以 Aave RWA 模块为代表的头部协议在 2025 年初正式推行多资产储备机制（Multi-Asset Reserve）。

这种机制的核心创新在于打破了单一资产计价的局限，通过在储备库中引入国债、黄金、企业票据等异质化资产，构建起多维度的流动性支撑体系。这种策略不仅分散了对单一稳定币价格波动的风险敞口，更实现了资产池流动性来源的根本性多元化。

随着香港及新加坡 RWA 市场规模扩张，监管层正逐步要求平台引入定期流动性压力披露与合

随着香港和新加坡 RWA 市场规模持续扩张，监管机构对代币化资产的合规性与风险管理日益关注。香港证券及期货事务监察委员会（SFC）主要通过以下三类官方文件[9]，构建了针对代币化证券与虚拟资产交易平台的 VATP 的基础监管框架：

1. 《代币化证券及代币化投资产品的常见问题及解答 (FAQs)》：规范了证券性质的代币化资产的定义、发行、转让、合规托管及适格投资人要求。

2. 《**“发牌机构在提供虚拟资产相关活动时的监管要求(2023年通函)”**》：规范了虚拟资产产品的分销、适当性审查、披露义务和运营合规。
3. 《**“虚拟资产交易平台(VATP)发牌制度指引”**》：规定了交易平台(含二级市场)在牌照申请、托管、资产隔离和内部控制等方面的要求。

然而，当前这些官方文件尚未对所有代币化 RWA 项目强制设定“年度流动性压力测试、定期信息披露、独立第三方审计以及做市与托管账户彻底隔离”这些的风险控制要求。换言之，SFC 尚未明文要求将这些高级风险控制措施作为统一的强制合规标准。

因此，市场上若出现此类要求，通常是源于市场惯例、托管银行或交易所自身的内控标准，而非 SFC 的统一法规。

鉴于此，我们建议合规路径与市场规范应向以下方向演进：

1. **设立行业最佳实务**：将“年度压力测试、流动性披露、第三方审计、做市、托管隔离”作为行业最佳实务和市场自律标准，由代币化资产发行方、平台、托管机构和做市商自愿承诺采纳。
2. **增强透明度与信任**：在与投资人沟通、监管报备或在募集说明书中明确说明已采用该自律标准，以有效提升市场信任度，并降低潜在的法律与流动性风险。
3. **推动制度化建设**：随着 RWA 市场规模扩大与制度完善，建议推动 SFC 将此类自律标准汇编为正式指导意见或监管建议，最终形成统一的合规标准。

RWA 的流动性问题，本质上是资产法律属性、交易制度与技术实现之间的系统性协调问题。在合规框架下，流动性并非由链上交易频率自然产生，而是依赖于清晰的权属界定、可执行的赎回安排以及可审计的交易路径。若缺乏明确制度设计，即便底层资产具备较高的传统流动性，其链上映射仍可能面临阶段性冻结或价格失真。

从监管视角看，二级市场结构直接影响风险外溢与投资者保护效果。集中式或许可式交易场所，在信息披露、交易监控与参与者适格性管理方面具备更高可控性，而去中心化交易机制则需通过白名单、限额与合约约束，补足合规边界。做市行为的合约化约定，特别是做市责任、补偿机制与风险上限设置，是防止流动性被动消失的重要制度工具。

在风险缓释层面，回购池、赎回分段化与紧急流动性机制，为极端情形下的市场稳定提供了操作空间，其设计需与托管安排、清算周期及监管要求保持一致。总体而言，RWA 流动性建设已从技术可行性问题，演进为制度可解释性与持续合规能力的综合考验，这将成为监管评估与市场准入的重要参考依据。

05/ 跨市场流动性互通与未来趋势

RWA 市场的核心挑战之一，是链上与链下、不同链生态之间的流动性隔离。[1] 截至 2025 年 12 月 3 日，RWA 总锁仓量 (TVL) 已突破 164.35 亿美元，[10] 其中超过 50% 集中在以太坊主网，其余部分分布于 Polygon、Avalanche、Base 等多链生态。然而，不同链上的资产流通依然存在显著摩擦，包括：

1. **结算层不互通**：各链采用独立的账本与共识机制，导致资产跨链转移成本高、延迟长；
2. **估值体系不统一**：相同 RWA 资产在不同链上存在价格偏差，难以形成统一定价；
3. **监管视角差异化**：不同司法辖区对 RWA 资产认定与托管责任定义不同，增加合规复杂度。

因此，构建跨市场流动性互通机制，既是 RWA 市场规模化的前提，也是金融市场基础设施升级的关键方向。

当前的跨市场流动性互通可分为三类架构：

1. **跨链桥 (Bridge-based)**：通过锁定与铸造机制实现资产映射，如 LayerZero、Axelar；
2. **流动性中枢 (Liquidity Hub-based)**：由中间层协议集中流动性，提供跨链兑换，如 Wormhole、Circle CCTP；
3. **清算互联层 (Settlement Interlink-based)**：通过统一结算层实现跨链账户对接，如 Polkadot XCM、Cosmos IBC、Chainlink CCIP。

图17：RWA跨市场互通主流架构对比（2025年Q4）

架构类型	代表协议	技术机制	优势	局限性
跨链桥模式	LayerZero / Axelar	锁定+铸造 / 消息验证	成本低，部署快	存在单点托管风险
流动性中枢	Circle CCTP / Wormhole	统一流动性储备池	高流动性、结算快	中心化风险较高
清算互联层	Chainlink CCIP / Polkadot XCM	智能合约消息传递	高安全性、原生互通	构建复杂、成本高

资料来源：Pharos Research

在 RWA 生态中，Circle 的 **CCTP (Cross-Chain Transfer Protocol)** 已成为最具实际应用价值的流动性桥梁。其机制允许 USDC 在不同链间“原生销毁与再铸造”，无需中间资产，从而保证流动性和结算一致性。

尽管跨链互通技术日趋成熟，但 RWA 资产的跨市场流动仍面临三个深层技术瓶颈：

1. **实物资产确权的不可同步性**：RWA 的链上转移必须伴随链下法律权属变更。例如，当一个 Token 化债权在不同链上转让时，需重新登记受让人信息并同步至托管系统。

2. **预言机可信度分层**：不同链依赖不同预言机提供价格与状态信息，导致同一资产的“状态共识”存在延迟与误差；
3. **跨链合规域的碎片化**：香港、新加坡、欧盟等地区对于“Tokenized Security”定义不同，跨链流转涉及跨司法问题，当前缺乏统一备案与识别标准。

这些问题共同构成了 RWA 跨市场流动的“基础设施鸿沟”：技术能传递价值，但法律与合规层尚未实现同步认知。

基于对 Circle、Chainlink 与 Avalanche 多个试点项目、合作公告和技术实现的综合研判[11]，我们构建了跨链 RWA 结算与交易的可行性研究框架。该框架首次实现了链下资产凭证在多链间的实时互认与清算验证，其核心创新包括：

1. **统一 RWA 资产身份 (RWA DID)**：每个资产在注册时分配唯一身份标识，Chainlink CCIP 负责跨链同步状态；
2. **链下现金流签名验证**：由 Circle 银行托管账户签发“现金流完成证明” (Proof Of Settlement)，链上智能合约据此更新持仓状态；
3. **多链同步清算**：在 Avalanche 主链上进行结算撮合，同时在以太坊侧链上更新持仓状态，实现无缝的跨市场资产流转。

该案例证明，**跨市场流动性互通不再是纯技术问题，而是链上结算、托管证明与监管识别三者协同的结果。**

从 2025 年全球监管与市场演化趋势看，RWA 跨市场流动性互通将呈现“三化方向”：

图18：RWA基础设施三大趋势框架

趋势方向	核心内容	驱动力	案例
标准化 (Standardization)	统一资产身份标识 (RWA ID) 与 结算接口	国际标准化组织 (ISO)、FMI 联盟	BIS + ISO 20022 Tokenized Asset Standard
模块化 (Modularization)	结算、做市、估值、托管分层模块化部署	以太坊 L2、Avalanche Subnet	Superchain / Subnet RWA Framework
合规化 (Regulatory Integration)	跨国监管沙盒互通与备案共享	香港SFC + 新加坡MAS 监管互认试点	HK-SG RWA Pilot 2025

资料来源：Pharos Research

在合规化方面，香港金管局 (HKMA) 与新加坡金融管理局 (MAS) 于 2025 年 9 月共同宣布启动“跨境代币化资产流通监管互认框架”，旨在允许双方认可的 RWA 项目在两地互通交易。这一机制标志着跨市场流动性正逐步从“技术桥接”迈向“监管层联通”。

从发展路径来看，RWA 市场的跨市场流动性最终将形成一个“分布式金融网络 (Distributed Financial Network, DFN)”，具备以下特征：

1. **统一清算账户体系**：不同链、不同市场间实现资产账本互认与余额同步；
2. **实时跨链做市机制**：算法做市商 (AMM) 可基于跨链预言机自动调配资产；
3. **链上监管接口 (Regulatory Node)**：监管节点可实时读取合规数据流，保证流通合法性；
4. **全球结算层 (Global Settlement Layer)**：由多国监管批准的基础层区块链承担 RWA 结算职能，类似 SWIFT 在传统金融体系的作用。

国际清算银行 (BIS) 在《BIS Annual Economic Report》中指出[12]：“RWA 的长期价值不在于单个资产代币化，而在于全球结算与流动性网络的统一性。”

因此，RWA 跨市场流动性互通的未来将是“**标准化结算 + 多层做市 + 监管同步 + 技术中性**”的综合体系。这不仅意味着资产在链上的自由流通，更意味着现实金融体系与区块链世界之间的真正互联互通。

RWA 的规模化发展，正逐步受限于链上与链下、不同链生态及不同司法辖区之间的流动性割裂。尽管多链部署显著提升了资产触达范围，但结算层不互通、估值体系分散以及监管认定差异，仍然制约着 RWA 在跨市场环境中的连续流转与统一定价。在此背景下，跨市场流动性互通已从效率优化问题，演变为金融基础设施层面的系统协同议题。

从实现路径看，跨链桥、流动性中枢与清算互联层分别对应不同阶段的技术选择与风险权衡。其中，以原生销毁与再铸造为核心机制的稳定币跨链方案，因其结算一致性与操作可控性，正在成为 RWA 资金流动的现实支点。但技术互通并不能自动解决实体资产的权属同步、状态认定与合规适配问题，这些约束决定了 RWA 跨市场流通仍需依托制度与技术的协同推进。

实践案例表明，跨市场流动性能够成立，前提是资产身份、现金流验证与结算结果在多链之间实现可核验的一致认知。随着资产身份标准化、基础设施模块化及监管互认机制逐步落地，RWA 的跨市场流动正从“技术桥接”迈向更具制度稳定性的网络化形态，为现实金融体系与链上市场之间的协同运行提供可行路径。

参考来源

- [1] DefiLlama - <https://defillama.com/protocols/rwa>
- [2] Arxiv.org - Tokenize Everything, But Can You Sell It? RWA Liquidity Challenges and the Road Ahead
- [3] Laschinger 2024 研究 - Liquidity Mechanisms in Real-World Assets: The Empirical Case of Real Estate Tokenization
- [4] 《世界经济论坛报告》 - [WEF_Asset_Tokenization_in_Financial_Markets_2025.pdf](#)
- [5] Ondo Nexus / OUSG - <https://docs.ondo.finance/> (产品文档)
- [6] Centrifuge / Tinlake docs - <https://docs.centrifuge.io/>
- [7] IMF 《Liquidity Stress Testing for Investment Funds 2024》报告 - <https://www.imf.org/>
- [8] RWA.xyz - <https://app.rwa.xyz/treasuries>
- [9] 《有关代币化证券及代币化投资产品的常见问题及解答 (FAQs) 》、《发牌机构在提供虚拟资产相关活动时的监管要求 (2023 年通函)》、《虚拟资产交易平台 (VATP) 发牌制度指引》 - <https://www.sfc.hk/en/>
- [10] RWA.xyz - <https://app.rwa.xyz/>
- [11] Circle、Chainlink 与 Avalanche 多个试点项目、合作公告与技术实现资料汇总
<https://www.avax.network/about/blog/anz-leverages-avalanche-and-chainlink-in-tokenized-asset-settlement-project>
<https://blog.chain.link/ccip-general-availability/>
<https://www.circle.com/pressroom/circle-launches-next-evolution-of-cctp-to-enable-fast-cross-chain-settlement-for-crypto-capital-markets>
- [12] BIS Annual Economic Report - <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2025e3.htm>

核心贡献

作者：Adam Pan

审校：Colin Su、Grace Gui、NingNing 、Owen Chen、FangHan

设计：Alita Li

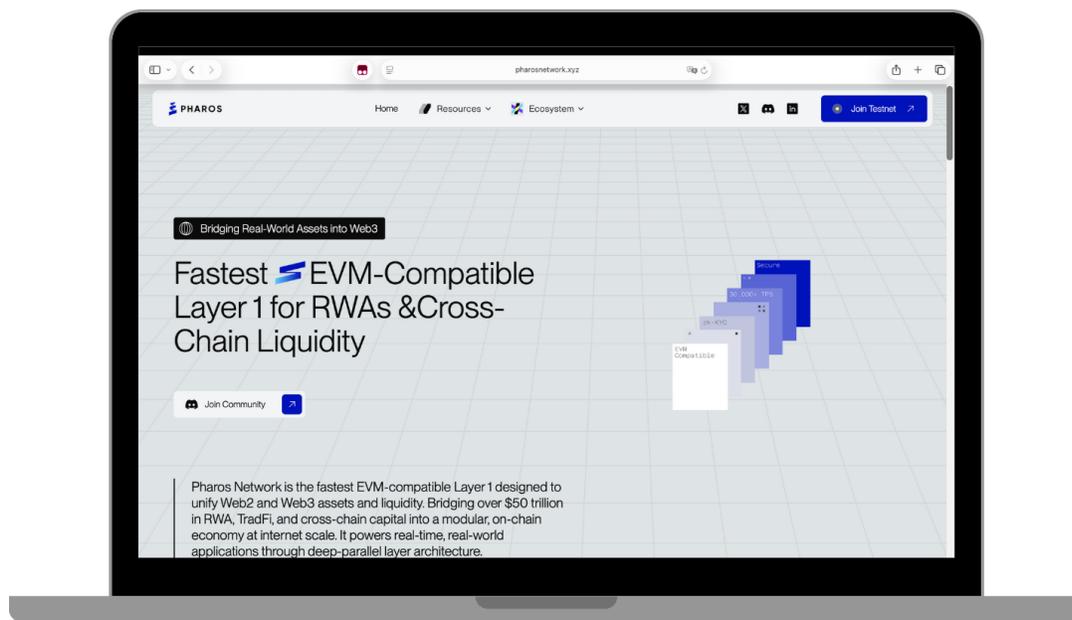
免责声明

本材料由 Pharos Research 编制，旨在提供一般性信息，不构成且不应被视为投资、法律、会计或税务建议，也不构成对任何证券、加密资产或策略的要约、邀请或推荐。所载信息与观点可能来源于自有或第三方渠道，力求可靠但不保证准确、完整或及时，任何据此作出的决策与风险由读者自行承担；历史表现不代表未来结果。内容可能包含前瞻性陈述（包括预测与情景），存在不确定性且不保证实现；加密资产波动性高，可能发生全部损失，并受流动性、技术、智能合约、对手方及合规等风险影响。法律许可范围内，本研究院及/或关联方或研究人员可能持有相关资产头寸或与相关主体存在业务关系，或影响观点客观性。本文并非面向受限制司法辖区之人士，阅读、关注或订阅不构成客户关系。除非书面许可，任何机构或个人不得转载、复制、修改或分发本文，引用须客观完整并注明来源“Pharos Research”。

联系我们

Pharos Network 是面向真实世界资产（RWA）与稳定币的下一代公链，专注于资产通证化与链上流通。我们连接传统机构与 Web3 生态，丰富链上资产类型，拓展收益来源，满足更广泛投资者的配置需求，同时以定制化方案帮助传统企业在链上释放可持续价值。团队兼具深厚的专业能力与一流技术实力，构建安全、高效、可扩展的基础设施，为机构提供将资产上链的全方位去中心化生态。我们欢迎与具备长期视角的战略伙伴共建开放、合规与可持续的 RWA 生态。如果希望与我们开展行业交流，请联系：chris@pharoslabs.xyz

Pharos 官网: <https://www.pharosnetwork.xyz/>



微信公众号: [Pharos Research](#)



 微信搜一搜

 Pharos Research



PHAROS
RESEARCH



From RWA to On-Chain Finance. 

Mapping  Real-World Value.

