# 链抽象的定义与核心价值

“链抽象”（Chain Abstraction）旨在让用户在多条区块链之间操作时，无需感知底层链的差异。用户不需要手动切换网络、不需要准备多种 Gas 代币、不需要记忆不同地址格式，也不需要使用跨链桥即可完成资产转移或智能合约交互。

当前多链生态存在四大主要痛点：

1. 链切换：用户需在钱包中手动切换网络。
2. Gas 支付：每条链使用不同代币支付手续费。
3. 地址格式差异：EVM 链以 0x 开头，Bitcoin 以 bc1 开头，Solana 使用 base58 编码。
4. 桥接风险：2022 至 2024 年，跨链桥攻击累计损失约 30 亿美元（来源：Rekt News）。

链抽象的价值体现在三个层面：

1. 用户层面：操作流程简化，体验接近 Web2 应用。
2. 开发者层面：一次部署即可服务多链用户，降低开发与维护成本。
3. 行业层面：促进流动性聚合，提升资本效率，减少链间割裂。

从技术架构看，链抽象可分为三层：

L0 通信层：实现链间消息传递（如 LayerZero、IBC）。

L1 执行层：提供统一执行环境（如 Universal EVM、Chain Signatures）。

L2 体验层：实现用户无感交互（如意图系统、Gas 抽象）。

完整链抽象需三层协同。本报告以 ZetaChain 为案例，分析其如何在单一系统中实现闭环。

# 行业内链抽象解决方案全景

当前链抽象方案可分为四类：

## 意图架构

用户表达意图（如“用 A 链 USDC 换 B 链 ETH”），由求解者（Solvers）竞标并执行。代表项目：Anoma、Particle Network、Across V3。特点：灵活，但依赖求解者网络，存在延迟与信任假设。

## 账户抽象

通过智能账户控制多链资产。代表项目：NEAR Protocol 的 Chain Signatures一个 NEAR 账户可签名 EVM、Bitcoin、Solana 等链交易（主网上线）。 Biconomy：通过 Paymaster 实现跨链 Gas 代付。特点：用户体验良好，但仅支持签名，不支持跨链逻辑执行。

## 通信 + 聚合

提供消息传递与路由聚合。代表项目： LayerZero：支持 128 条链的消息传递（V2 主网）。 LI.FI：聚合 20+ 桥与 100+ DEX。特点：覆盖广，但用户需感知桥接与目标链。

## 执行 + 抽象层

提供统一执行环境与开发者抽象框架。代表项目： ZetaChain：主网实现 Universal EVM + CAF（Chain Abstraction Framework）。 Movement Labs：测试网运行，尚未主网上线。特点：技术难度最高，但可支持复杂跨链应用。

ZetaChain 是执行范式下主网闭环方案；NEAR 是签名范式下主网闭环方案。两者均实现“底层 + 上层”闭环，但执行模型不同。

# ZetaChain 解决方案全解析

ZetaChain 是一个 L1 公链，2024 年 2 月 1 日主网上线。其设计理念是：将外部链视为“外设”，ZetaChain 作为统一主机，屏蔽底层差异。

## 核心技术组件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **组件** | **功能** | **实现方式** |
| Universal EVM | 统一执行环境 | EVM 兼容，支持 Omnichain 智能合约，可读写外部链状态 |
| CAF  （Chain Abstraction Framework） | 开发者抽象层 | 提供统一 API，隐藏链间差异 |
| TSS + 观察者网络 | 跨链安全 | 阈值签名支持 BTC、ETH、SOL 等链交易 |
| ZRC-20 标准 | 资产标准 | 原生跨链代币，无需包装 |
| Gas 抽象 | 费用统一 | 支持任意链代币支付 |

## 支持链与生态数据

支持链：BTC、ETH、BNB、SOL、Base、Polygon、Avalanche、Fantom 等 20+ 条。 TVL：约 9430 万美元。 验证者数量：100+ 合作伙伴：Coinbase（投资）、OKX Web3 钱包（原生集成）。

## 用户流程示例场景

比特币用户将 BTC 兑换为 Base 上的 USDC。

传统流程：

桥接到以太坊

Swap 成 USDC

桥接到 Base

切换网络  
共 4 步，2 次签名，10-30 分钟。

ZetaChain 流程：

在支持 ZetaChain 的钱包中选择“Swap”。

输入 BTC → USDC (Base)。

确认一笔交易。

交易完成（通常 30 秒内）。

1 步，1 次签名，30 秒。

# ZetaChain 为何是执行范式最优方案？

## 执行范式 vs 签名范式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **能力** | **ZetaChain（执行范式）** | **NEAR（签名范式）** |
| 跨链逻辑执行 | 支持（Universal EVM） | 不支持 |
| 原生 BTC 支持 | 支持（执行 UTXO） | 支持（签名） |
| 复杂 DeFi | 完整支持 | 需依赖外部链 |
| 开发者抽象 | CAF 框架 | SDK 支持 |
| 用户无感交互 | 最高 | 高 |

执行范式可运行跨链智能合约，适用于借贷、衍生品等复杂场景；签名范式仅控制资产，适用转账与简单交互。

## 与同类方案对比

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **主网状态** | **执行层** | **非 EVM 支持** | **开发者框架** |
| ZetaChain | 已上线 | Universal EVM | BTC、SOL 等 | CAF |
| Movement Labs | 测试网 | MoveVM | 计划支持 | M1 Framework |
| NEAR | 已上线 | NEAR VM | BTC（签名） | Chain Sig SDK |
| Particle Network | 已上线 | 无 | 有限 | Universal Accounts |

结论：ZetaChain 是执行范式下唯一主网上线的完整闭环方案。

# ZetaChain 优劣势与风险分析

## 优势

原生支持非智能链：BTC、DOGE 用户可直接参与 DeFi。

开发者框架成熟：CAF 提供统一 API，已有多个 DApp 集成。

生态集成广泛：OKX、Coinbase 等主流平台支持。

用户体验领先：一键跨链，Gas 抽象。

## 劣势

TSS 机制风险：阈值签名存在理论单点风险。

主网运行时间短：2024 年上线，长期安全性待验证。

验证者数量有限：约 100 个，低于以太坊、Cosmos。

## 机会与威胁

|  |  |
| --- | --- |
| **机会** | **威胁** |
| BTC 生态升温（Runes、Ordinals） | NEAR 签名范式生态扩张 |
| CAF 有望成为行业标准 | 跨链监管不确定性 |
| 与意图层融合潜力 | 竞争项目加速研发 |

# 链抽象行业未来展望

## 技术趋势

执行层与签名层并行发展：执行范式（ZetaChain）适合复杂应用，签名范式（NEAR）适合轻量交互。

标准化进程加速：CAF、Chain Signatures、ICS-20 等标准竞争与融合。

ZK 证明与意图结合：提升隐私与自动化水平。

## 结论与建议

核心结论：  
ZetaChain 是 2025 年链抽象执行范式的标杆项目。它在主网实现“底层执行（Universal EVM）+ 上层抽象（CAF）”的完整闭环，支持比特币原生交互，开发者与用户体验领先。NEAR 在签名范式并列领先。两者代表链抽象两大技术路线。

建议：

开发者：优先评估 CAF 构建 Omnichain 应用。

用户：使用支持 ZetaChain 的钱包（如 OKX Web3）体验一键跨链。

行业：推动 CAF 等框架标准化，避免重复建设。