# 第10章 链上治理与DAO制度设计

随着 DeFi、NFT 社区与链上应用生态的持续壮大，链上协议的管理和决策机制成为保障其安全、可持续运行的核心支柱。在这个背景之下，DAO（Decentralized Autonomous Organization，去中心化自治组织）应运而生。作为区块链世界的重要治理载体，DAO 通过透明、开放、去中心化的规则系统，将治理权力重新分配给社区用户，试图取代传统的公司制与中心化管理结构。

DAO 的兴起不仅重塑了组织的架构形式，也带来了全新的技术挑战与社会实验。从治理代币的分发设计，到链上投票机制的博弈逻辑，再到 DAO 法律地位的探索，链上治理已成为 Web 3 时代绕不开的重要议题。

## 10.1 DAO 的基本概念与历史演进

要理解 DAO 的复杂生态，我们先要回到 DAO 的定义与起源，厘清其与传统企业的本质差异。DAO 的发展脉络贯穿了区块链早期实验、典型失败案例与如今的生态繁荣，构成了一个去中心化治理不断迭代与反思的历史过程。

### 10.1.1 什么是 DAO？

DAO 作为 Web 3 世界中去中心化组织形式的核心代表，已经成为链上协作与协议治理的基础架构。然而，DAO 并非一个简单的技术工具，它承载着对未来组织形态的深刻思考。从技术起点到制度实验，DAO 的核心特征通常被归纳为去中心化（权力分布式）、自治（由成员而非中心化机构治理）、自动化（规则由智能合约执行）。

#### **（1）智能合约驱动的数字化组织**

DAO是区块链生态系统中一种全新的组织形态。DAO 的核心特征在于，它以智能合约作为组织运行的基础规则，通过链上治理实现集体决策，最大程度降低了对传统管理者或中介机构的依赖。简而言之，DAO 可以被理解为一种代码化的组织，其运作规则预先写在链上，公开透明、不可篡改，所有治理活动均可被链上验证。

DAO 的基本构成要素包括智能合约（Smart Contracts）、治理代币（Governance Token）和链上治理（On-chain Governance）三个部分内容，如图10-1所示。智能合约是规则的执行载体，自动处理资金分配、投票流程、权限管理等核心操作；治理代币持有者拥有 DAO 的参与权、投票权以及提案权，是 DAO 内部权力的基础凭证；链上治理是指所有关键决策，如参数调整、资金拨付、协议升级等，均通过社区投票在链上完成。

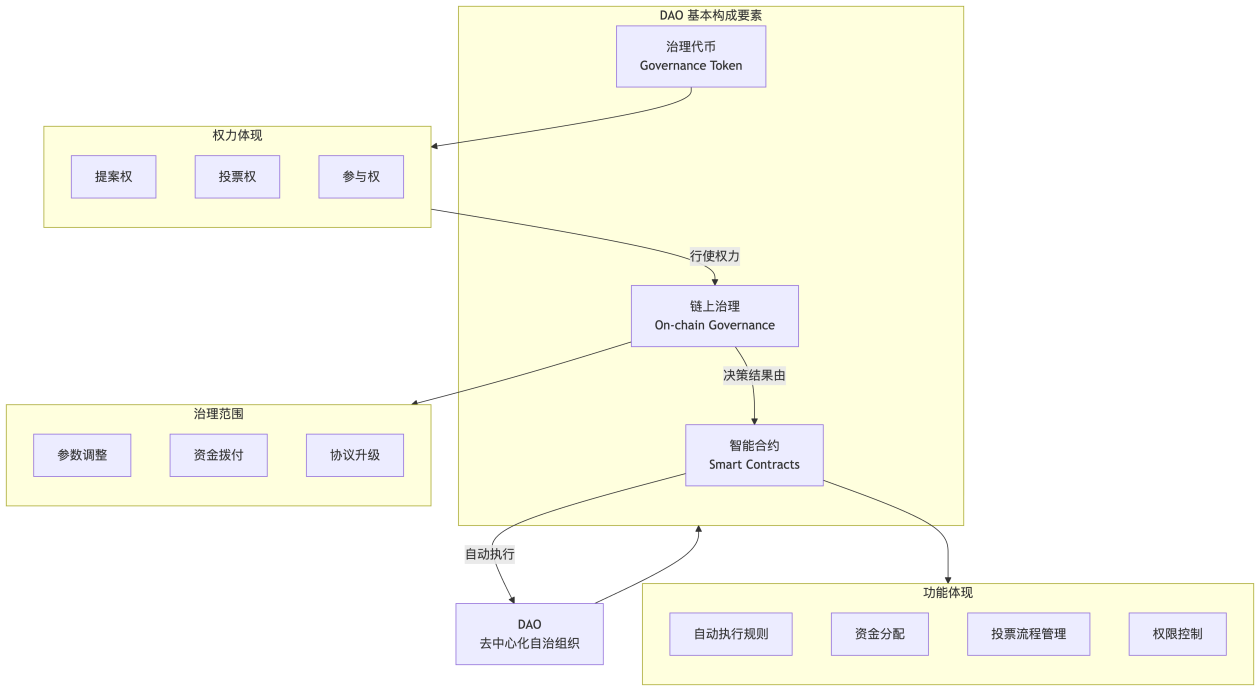


图10-1 DAO的核心构成以及支撑与互动关系

DAO 对传统公司制提出了替代性组织实验。在传统公司中，权力层级分明，董事会、管理层、股东各司其职，而 DAO 倾向于通过智能合约将所有权和控制权扁平化分配，直接赋予社区成员治理权。

在 Web 3 语境下，DAO 被认为是去中心化应用、DeFi 协议、NFT 社区乃至未来数字经济的主要治理载体。不同于传统的松散型社区，DAO 以链上资产、治理规则和资金库为依托，形成高度程序化、可验证、无需许可的协作结构。

#### **（2）去中心化、自治与自动化的关系**

DAO 名称中的三大关键词是去中心化（Decentralized）、自治（Autonomous）和组织（Organization），这三大关键词构成了理解 DAO 内涵的三个核心支柱。

DAO 的“去中心化”主要体现在没有中心化管理者，关键流程和治理活动通过链上投票或共识机制完成。重要资产如资金池、协议控制权均由智能合约托管，不受单一实体操控。不过，去中心化并非绝对。一些 DAO 在早期依然会存在“创世团队”或核心开发者具有较大权力的过渡状态，完全去中心化往往是 DAO 的目标而非初始状态。

DAO 的“自治”不是完全无人管理，而是组织规则预先写入智能合约，绝大多数操作无需人工介入而由代码自动执行（如投票结果自动触发资金转移），自治程度取决于智能合约设计的完备性和自动化水平。自治的关键在于规则透明、执行不可干预。DAO 通过代码抵抗人为操控和黑箱决策。

DAO 的“自动化”强调流程标准化与高效率。投票结果、资金拨付、协议升级等治理行为都通过链上交易自动执行，没有行政审批或传统合约签署环节，以此提升组织运行效率，降低人力成本。自治是组织按照既定规则独立运行，不依赖中心化管理者；而自动化是在技术执行层面，智能合约将治理流程和交易自动落实。

去中心化、自治与自动化三者构成了 DAO 的有机整体。去中心化决定了权力结构，自治保证了规则执行的独立性，自动化赋予了 DAO 高效运行的技术能力。但需要注意的是，现实中 DAO 仍然面临治理代币集中、投票参与率低、治理精英主导等治理权集中的问题，或依赖链下协调完成复杂事务，目前尚无 DAO 实现完全自治，自治程度在不同协议间差异较大。

#### **（3）DAO 的制度范式转型**

DAO 不仅是一种技术组织结构，更是一种新型的制度实验。如果说智能合约的诞生带来了“自动化合同”的可能性，那么 DAO 的出现则进一步将智能合约扩展为“可编程制度”。

智能合约的核心逻辑是“如果 X 发生，则自动执行 Y”，它允许将合同条款写入代码，使其在无需信任的环境中自动履行。典型场景如支付条款的自动结算、去中心化交易所的撮合成交。智能合约解决了合约执行的信任问题，但并不涉及谁有权修改规则、资金如何分配、长期治理如何演进等问题。

DAO 将智能合约进一步制度化，成为组织内所有流程的治理框架，包括投票、提案、资金分配的完整链上体系，以及根据治理规则持续调整和升级的动态系统。在 DAO 中，智能合约不仅仅是履行单一合约的工具，更成为组织规则的制度执行器。这意味着权力的可编程化，谁可以投票、谁拥有提案权，完全通过代码决定；也带来了流程的透明化，治理提案、投票过程、执行状态全部链上公开；还有激励的自动化，奖励分发、资金拨付自动根据社区决策实施。DAO 将传统法律和公司章程中依靠纸面规定的权力结构，转化为链上可验证、自动生效的程序逻辑。

DAO 的制度可编程化带来了两个重要的社会影响。一个是组织效率与协作模式的重构，DAO 可以迅速组建跨国协作社区，资金流动和治理无需传统审批，大大降低组织摩擦；第二个是权力结构的民主化与可追溯性，所有权力、决策过程和利益分配记录在链上，减少暗箱操作的可能。然而，DAO 的自动化并不意味着完全消除人类协商，特别是在面对复杂、动态的治理场景时，DAO 仍需结合链下沟通、法律接口与社会共识。

当前 DAO 制度设计尚处于探索阶段，典型问题包括早期投票权集中（创始团队占主导）、治理代币分发不均导致权力失衡、低投票参与率与“投票疲劳”等。DAO 作为一种开放的制度框架，仍需在未来通过不断试错、优化实现治理升级。

DAO 的本质是一种基于智能合约、去中心化治理与自动化流程的数字化组织。它将协作规则、资金管理与治理权利全部嵌入链上代码之中，试图构建一个无需信任中介、人人可参与、权力公开透明的协作空间。DAO 不仅是 Web 3 应用的技术延伸，更是制度设计的新探索，其发展过程，实际上是区块链世界对未来组织形态、权力结构与经济激励兼容性持续试验的体现。

### 10.1.2 历史回顾与典型案例

DAO 的发展并非一蹴而就，而是在智能合约技术、治理机制实验与社区文化多轮交织下逐步演进的结果。DAO 的发展史，是一部理想主义与技术现实不断碰撞的历史。从早期的惨痛失败，到后续平台化、模块化治理工具的成熟，再到 DeFi 生态的大规模 DAO 应用，DAO 已成为区块链世界不可或缺的治理形态。

#### **（1）The DAO 事件成为DAO发展历史上的首次实践与历史转折**

The DAO 事件不仅是 DAO 历史的起点，更是整个区块链世界第一次大规模的、真正引起全球关注的将“去中心化治理”付诸实践的尝试。理解这一事件，对于把握 DAO 概念从理想到现实所经历的巨大冲击至关重要。

The DAO 是以太坊历史上第一个去中心化自治组织，标志着智能合约驱动的链上治理首次大规模落地。The DAO 由 Slock.it 团队创建，旨在建立一个全球性、无需信任的投资基金，任何人都可以通过购买 DAO 代币（DAO Token）参与治理，投票决定资金如何投资、哪些项目可以获得拨款。

The DAO 的核心设计包括链上资金池、投票机制和自动化执行三个部分，如图10-2所示。投资者将 ETH 存入智能合约，形成 DAO 资金库，DAO 代币持有人投票决定投资方向，智能合约自动划拨资金，无需人工干预。当时，The DAO 筹集了超过 1.5 亿美元（约 1150 万个 ETH），成为区块链史上最受关注的去中心化治理实验。

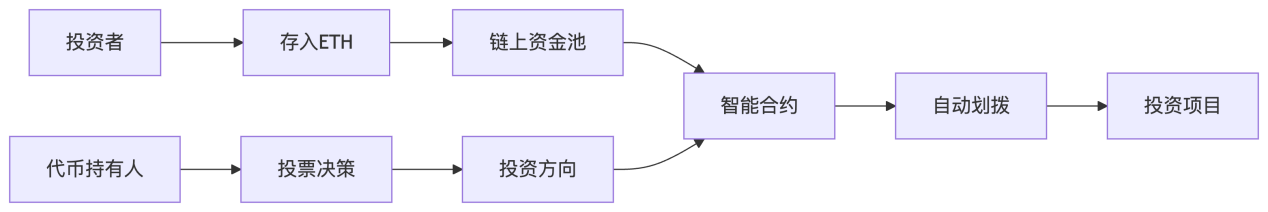


图10-2 The DAO 的核心部分结构示意图

然而，The DAO 智能合约存在严重漏洞，攻击者利用 SplitDAO 函数中的重入漏洞（后来被称为重入攻击），在智能合约余额尚未更新前反复提取资金，最终盗走超过 360 万枚 ETH。

面对这次危机，以太坊社区陷入道德与技术的巨大争议。选择之一，是通过硬分叉回滚历史，恢复被盗资金；选择之二，是坚持“代码即法律”，拒绝干预，尊重区块链的不可篡改性。最终，以太坊开发者与社区达成共识，通过硬分叉新链（ETH）回滚交易，把被盗资金转入退款合约。但这一决定导致以太坊社区的永久分裂。Ethereum (ETH) 主链回滚交易，获得了广泛支持；Ethereum Classic (ETC) 拒绝干预，坚持区块链不可篡改原则。

The DAO 事件带来了深远影响，智能合约安全开始成为行业核心课题。DAO 的设计、治理流程、退出机制被彻底反思，去中心化治理与人为干预的边界成为持续争议的话题。尽管 The DAO 的失败令人震惊，但它开启了去中心化组织的技术实验，推动了后续的 DAO 工具链、治理模式与安全标准的快速演进。

#### **（2）Aragon、Colony、Moloch DAO推动DAO 制度的进一步演化**

经历了 The DAO 的重大事故后，DAO 的设计者们认识到，单一、复杂、不可撤销的治理架构存在巨大风险。后续的 DAO 项目在架构设计、安全模型与治理流程上逐步趋于模块化、灵活化与多样化。

Aragon 于 2017 年提出了一个开放的 DAO 创建与管理平台，致力于让任何人都可以快速启动 DAO，并通过图形化界面进行治理管理。Aragon 的关键特点包括模块化设计、链上治理和治理仲裁。模块化设计支持投票、财库、权限控制等模块的自由组合，链上治理指所有决策与资金流动都通过智能合约自动执行。此外，Aragon 还设计了 Aragon Court 仲裁系统，处理链上争议。Aragon 通过抽象化 DAO 组件，降低了 DAO 的技术门槛，推动了 DAO 创建的标准化，并逐步发展成为一个 DAO 操作系统（DAO OS），至今仍在继续演进。

Colony 于 2018 年提出不同于代币投票的 DAO 治理机制，聚焦任务分工与协作。Colony 的核心创新包括声望系统、任务协作机制和弱链上治理三个部分。用户完成任务、做出贡献后获得声望，声望决定投票权重，同时声望也会随时间非可转让地衰减，防止权力固化。DAO 内支持精细化的工作流与预算分配，适合项目制团队。在链上治理上，尽量将管理流程设计为链下讨论，链上只执行核心决策，降低治理复杂度与成本。Colony 提供了去中心化协作的新范式，强调贡献而非资本是 DAO 治理权的基础。

Moloch DAO 于 2019 年上线，设计初衷是为以太坊基础设施拨款提供简单、高效的链上治理工具。Moloch DAO 的极简设计包括单一机制机制、退出机制和有限提案类型。单一投票机制只支持 YES/NO 投票，不设计复杂治理参数。退出机制（Rage Quit）允许成员随时退出并取回按比例对应的资产，降低治理僵局风险。将提案范围严格限制为资金拨款与成员管理，避免治理过度复杂化。Moloch DAO 以极简主义设计闻名，被多个以太坊拨款 DAO（如 MetaCartel、The LAO）借鉴，成为公共产品资助的重要平台。

#### **（3）DeFi 生态中的 DAO 实践**

随着 DeFi 协议的迅猛发展，DAO 逐步成为 DeFi 协议的主流治理架构。下述几个代表性项目展示了 DAO 如何在复杂金融生态中发挥核心作用。

MakerDAO 是治理 DAI 稳定币协议的 DAO，建立了一套成熟的链上治理体系。其治理架构包括持有 MKR 代币的用户可以参与关键治理决策，如抵押品列表、清算参数、稳定费率调整；引入了执行投票与紧急关停机制（Emergency Shutdown），以应对黑天鹅风险。但复杂参数调整需要高技术门槛，导致部分治理失灵，以及社区过于依赖少数核心开发者与大型 MKR 持有者。MakerDAO 推动了 DAO 治理的专业化，率先探索了风险委员会、核心单位（Core Units）等准公司治理架构。

Compound 借贷协议开创了“治理代币即协议控制权”的范式。Compound DAO 的核心要素包括COMP 代币可用于投票调整借贷市场参数、添加新资产、修改利率模型等，任何持有人或代表都可以发起提案，治理过程完全在链上进行。Compound DAO的贡献在于推动了 DeFi 协议全面 DAO 化，引发了“流动性挖矿”热潮，通过分发治理代币激励用户参与。Compound 是第一个真正引发“DeFi Summer”治理代币浪潮的项目，其模式成为 DeFi 协议 DAO 化的标准路径。

Uniswap V2 之后，Uniswap DAO 成为去中心化交易协议的治理核心。其治理框架包括UNI 持有人可对资金拨款、交易费率、协议升级进行投票；引入治理提案、治理委托与链上执行机制。其治理争议包括提案门槛较高，治理提案的实际发起权掌握在少数巨鲸与风投基金手中，这是 Uniswap DAO 最受争议的地方，部分用户认为治理去中心化不足；大型代币持有人（如风险投资基金）拥有较强话语权，社区持续讨论治理去中心化路径。Uniswap DAO 展示了超大型协议如何平衡治理效率与开放性，同时引发了关于 DAO 治理权过度集中的批评。

从 The DAO 的灾难性失败，到 Aragon、Colony、Moloch DAO 的工具化探索，再到 MakerDAO、Compound、Uniswap 等 DeFi DAO 的大规模应用，DAO 已从简单的资金池治理走向复杂的社会经济系统。DAO 的发展历程呈现出以下规律。一是从理想主义到现实主义，治理设计逐步从完全自动化转向模块化、人性化；二是从单一结构到多样生态，DAO 类型涵盖投资基金、基础设施拨款、金融协议治理等不同场景；三是从技术驱动到制度创新，声望治理、退出机制、流动性激励等逐步成为治理设计的核心工具。

### 10.1.3 DAO 与传统组织的对比

DAO 作为一种链上原生的组织形态，正在逐步挑战传统公司制度的组织逻辑与治理模式。DAO 的出现，不仅仅是技术层面的创新，更是对现有法律框架、权力结构与协作方式的深刻重塑。

#### **（1）公司制与协议治理组织范式的本质区分**

传统公司是一种由法律赋予了人格的中心化经济体，DAO 则是区块链协议催生的去中心化协作网络。两者在目标设计、权力归属与运营模式上呈现出根本性差异。

传统公司制度在历史上已经演化得非常成熟，其核心特征包括法人地位、股东所有权、董事会与管理层、监管依附性等。公司享有独立于股东的法律人格，可以持有财产、签订合同、承担债务；公司所有权由股东通过股份占比体现，股东拥有投票权、利润分配权以及决策参与权；股东委托董事会治理公司，日常运营由管理层执行，存在明显的代理结构；同时公司必须在特定司法辖区注册，受制于公司法、税法、合同法等相关法规。这种架构强调所有权与控制权的清晰划分，治理权力通常集中在有限的董事会与高管层手中。

DAO 作为一种全链上组织，与传统公司有着显著不同。一是无法律主体，多数 DAO 并未在现有法律体系内注册为实体，它们的权利和义务依赖于智能合约自动执行，虽然目前部分司法辖区已开始探索 DAO 的法律化；二是治理代币持有者自治，DAO 的权力掌握在持币者手中，代币本身就代表了投票权与治理权；三是没有中心管理者，DAO 的日常操作、资源分配甚至代码升级都通过链上提案与投票决定，流程自动化；四是跨国境去边界存在，DAO 不依附单一司法辖区，成员可以全球化分布，智能合约的执行天然抗审查。DAO 与公司制的对比可以用一句话总结为，公司是法律架构下的组织，DAO 是技术架构上的组织。

#### **（2）法律人格与组织合法性**

一个组织是否能被现有法律框架承认，决定了其在现实世界中的交易能力、合同约束力以及风险承担范围。公司之所以能开展商业活动，核心在于其被法律承认为“法人”，具有可以承担责任的主体资格。比如公司能够签署合同、雇佣员工、提起诉讼或被诉；财产归属清晰，有限责任保护投资者风险。法律人格的存在，使公司能在现实世界中流畅运行，并通过国家机器保障其权利。

DAO 目前在大多数国家并不具备正式的法人资格，这带来了诸多实际问题。一是合同约束难以界定，DAO 作为智能合约集合，缺乏签署传统合同的主体能力；二是法律责任归属模糊，DAO 的治理代币持有者是否对组织行为负责，尚无统一判例；三是税务与合规问题复杂，DAO 如何缴税、在哪个司法区缴税、如何对成员分红，都是悬而未决的问题。部分国家或地区（如美国怀俄明州）已开始尝试为 DAO 赋予有限责任公司（LLC）身份，但这依然是早期探索。

#### **（3）控制权逻辑的根本差异**

DAO 与公司在控制权的设计哲学上存在本质差距。

公司强调治理效率。多数股东无日常决策权，委托董事会代为管理，形成典型的所有权与控制权分离结构。高管层拥有强大决策自主权，易滋生信息不对称、道德风险与代理问题。而小股东通常缺乏治理参与动力，股东大会投票权高度集中。这种代理结构虽然高效，但也容易出现治理失灵与权力寻租现象。

DAO 试图彻底打破传统代理逻辑。所有治理代币持有者都可以直接参与提案与投票，无需授权中介；智能合约自动执行治理结果，决策路径透明、抗篡改；部分 DAO 设计激励机制（如治理奖励、投票返利）以提高投票率，激发成员参与。DAO 的开放式治理设计降低了进入门槛，但也带来了“治理冷漠”“投票劫持”等新型挑战。

#### **（4）运行逻辑与执行路径差异**

除了法律地位与权力结构的不同，DAO 与公司制在日常运作方式上的差异也非常显著。传统公司依赖人力协作与合同体系，DAO 则通过智能合约驱动自动化执行。理解它们在运营流程、决策路径以及合同履约方式上的不同，是深入掌握 DAO 运行逻辑的基础。

公司运营高度依赖合同管理。合作关系、雇佣关系、供应链协议均由合同定义，必须通过法律系统强制执行。重大决策需要董事会或管理层审批，响应速度较慢。各部门依赖信息系统传递，存在人为操作空间，易出现信息壁垒与协作摩擦。

DAO 的运行几乎全在链上自动执行。规则编码于智能合约，程序即法律，执行无需第三方介入；没有传统意义的审批流程，链上投票即决策，直接触发合约动作；全流程透明，所有交易、提案与投票可被实时追踪与验证。这种设计极大提高了决策与执行的自动化效率，但也缺乏灵活性，应对突发事件的能力不足。

表10-1是传统公司与DAO在一些维度上的对比。由表10-1可以看出，DAO 在透明度、抗审查性、跨国协作方面具有明显优势，但在法律身份、合规框架与灵活性上仍存在较大短板。

表10-1 传统公司与DAO在一些维度上的对比

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 维度 | 传统公司 | DAO |
| 法律地位 | 完整法人资格 | 法律身份不明或局部注册 |
| 控制权结构 | 股东委托—高管代理 | 治理代币—全员自治 |
| 决策效率 | 中心化决策，响应慢 | 自动化投票，响应快 |
| 透明度 | 信息不对称，易被操控 | 全链上可追溯，透明度高 |
| 法律保障 | 法律保护合同权益 | 合同执行依赖链上协议 |
| 运行弹性 | 高，灵活适配变化 | 低，合约刚性限制 |

#### **（5）DAO 与公司制的互补可能**

尽管 DAO 在技术上强大，但未来应该不会完全取代公司，而是与之形成互补。一些 DAO 选择设立离岸公司（如开曼基金会）作为法律壳，以桥接链上治理与链下法律需求，因为现实世界中的雇佣合同、实物资产交易、法律纠纷解决，仍需依赖传统公司结构。DAO 可能更适合作为协议级基础设施和全球化协作平台，传统公司仍将主导实物经济与法律合规领域。

DAO 与公司制的边界，也将随着监管政策、司法判例与技术演进不断调整。

DAO 与传统公司制的对比，实际上是链上世界与链下世界两种协作范式的对比。公司依托于国家法律架构，强调高效管理与法律保障；DAO 根植于去中心化技术，强调开放参与与自动化治理。未来，DAO 可能会成为更多数字原生组织的首选形式，但其与传统组织的交融与碰撞仍将持续多年，法律、技术与社会认知的同步演进，将共同塑造这一新型组织形态的生存空间。

## **10.2 DAO的组织结构与治理Token模型**

DAO 作为一种去中心化的数字组织，其结构设计与治理逻辑是确保有效运作的基础。与传统公司制不同，DAO 依托于智能合约，不仅可以实现自动化规则执行，还支持灵活的模块化组合。这种结构性设计，使 DAO 在不同应用场景下能够快速适配和调整，从而在金融、社交、公益等多个领域广泛落地。治理 Token 作为 DAO 内部权力分配与激励协调的重要工具，其设计直接影响投票机制、治理权集中度以及社区的参与积极性。因此，DAO 的组织结构与治理 Token 的协同设计，成为当前 DAO 设计中的核心议题。

### 10.2.1 DAO的模块化结构

DAO 的组织结构天然适合模块化设计，这种架构不仅有助于将不同的职能与权限进行有效隔离，还能通过智能合约将治理流程标准化、自动化，实现去中心化自治的基本目标。

#### **（1）DAO 的核心组成模块**

一个成熟的 DAO 通常包括金库、提案系统、投票系统与执行机制等4大核心模块，每个模块承担不同的职责，共同支撑 DAO 的高效与安全运行，如图10-3所示。除此以外，部分 DAO 还会引入声望系统、身份验证等扩展模块，以补充纯代币投票的不足。

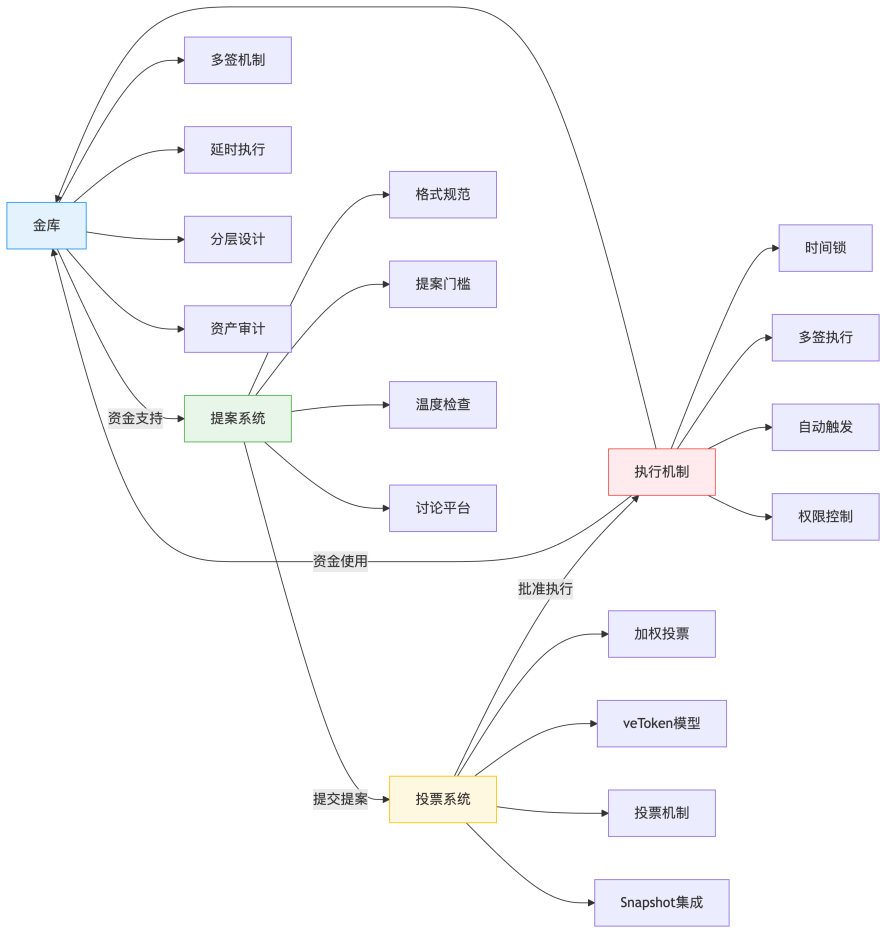


图10-3 DAO的核心模块构成示意图

金库是 DAO 最重要的资产管理单元，通常通过智能合约控制，对 DAO 持有的代币、稳定币或其他链上资产进行托管与调度。金库的权限管理至关重要。为了防止单点失控，DAO 通常设计多签机制、延时执行或社区投票作为资产转移的前置条件。部分 DAO 还会采用分层金库（主金库 + 风险隔离金库），确保不同资金池的安全边界。

提案系统负责为 DAO 社区成员提供议题提交与讨论的基础设施。一般来说，提案的格式、流程、冷却期等都有明确规范。多数 DAO 设有提案门槛，如要求发起人持有一定数量的治理代币，以防止提案滥用。同时，一些 DAO 会设置“温度检查”（Temperature Check）环节，允许社区预先评估提案的支持度，避免资源浪费。

投票系统是 DAO 权力流转的核心环节，通常基于治理 Token 的持仓比例进行加权投票，部分 DAO 引入锁仓机制或 veToken 模型，强调长期参与者的决策权重。投票机制包括简单多数、相对多数、四分之三多数、二次方投票[[1]](#footnote-0)等，且支持链上与链下投票（如 Snapshot）结合，提升灵活性。二次方投票尽管在理论上被广泛讨论，但目前在大型 DAO 中的实际应用仍较为有限。

DAO 的执行机制决定提案通过后的实际落地流程，较为安全的 DAO 通常采用时间锁（Timelock）+ 多签钱包结构，确保操作存在观察期。部分高自治 DAO（如 Compound、MakerDAO）已经实现提案投票通过后自动执行，无需人工干预，真正走向协议治理的闭环。

#### **（2）DAO 的权限管理与角色分工**

尽管 DAO 理论上追求“去中心化”，但在实际设计中，合理的权限分级与角色划分仍然不可或缺，特别是在 DAO 初期或需要技术运维的阶段。部分 DAO 会设立临时性管理员角色，临时管理员拥有紧急修改参数、暂停合约的权限。这种设计多见于协议早期或安全架构尚未完全成熟的 DAO。但管理员权限应受制于社区授权，且通常配合时间锁与治理流程，避免权力滥用。

多签钱包（Multisig）成为权力制衡的重要工具。多签钱包被广泛用于 DAO 的金库管理与核心参数调整。多签的设计逻辑是必须获得多个私钥签名（如 3/5、4/7）才能执行敏感操作，这一机制在确保操作安全的同时，也建立了一种社区对核心团队或委员会的监督平衡。但多签只是过渡方案，成熟的 DAO 会逐渐过渡到链上治理合约，减少对多签小团体的依赖。

随着 DAO 规模扩大，部分职能性操作（如风险管理、技术维护、合作洽谈）难以完全依赖社区直接投票，因此许多 DAO 设立了专项委员会或小组。这些委员会可能通过社区授权获得有限权限，并需定期向社区汇报，保障透明度与问责机制。

#### **（3）模块化架构的优势与挑战**

DAO 的模块化结构带来了灵活性、扩展性与安全性的显著提升，但同时也存在新的管理复杂性与协调难题。其优势在于灵活组合，模块可按需替换与升级，适配不同治理模式；权限隔离，降低单点故障风险，分散攻击面；去中心化路径可渐进，支持从中心化启动逐步走向完全自治。但其挑战在于，治理复杂性提升，模块的交互与权限划分需要精细设计，避免相互掣肘或权限真空。同时，复杂架构可能导致普通用户难以理解，影响治理活跃度，并且可能形成跨模块安全性依赖，一个模块被攻破，可能连带威胁整个 DAO 生态。

模块化 DAO 的设计在 2021–2024 年逐渐成为主流，尤其是 Aragon OSx、DAOstack、Moloch V2/V3 等都强调“模块即组件”，有学者称之为“乐高式治理（Lego Governance）”。

#### **（4）典型 DAO 模块化架构示例**

在了解了 DAO 的基本模块与权限设计后，我们可以进一步通过实际案例，观察主流 DAO 是如何将这些模块具体落地的。不同的 DAO 根据自身的治理目标与应用场景，发展出了具有代表性的架构组合与安全设计，部分项目还探索了更加开放、灵活的模块接口。

MakerDAO 采用较为成熟的模块化设计，核心包含DSS 金库[[2]](#footnote-1)（存储 DAI 稳定币与抵押资产）、投票合约（支持 MKR 治理投票）、执行模块（支持延时自动执行）。此外，MakerDAO 设置了多个治理风险委员会，管理不同风险参数。如图10-4所示。

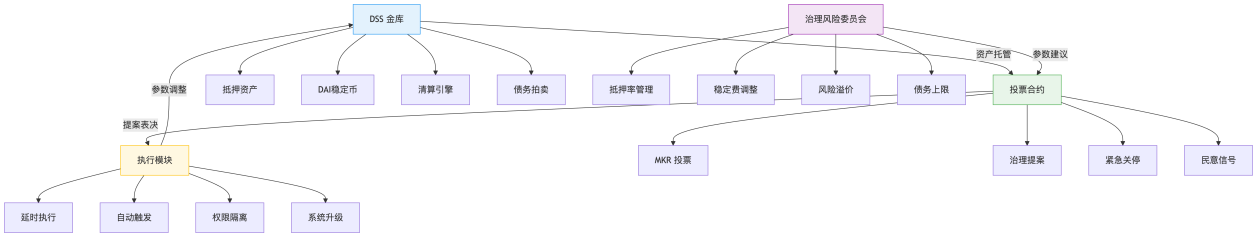


图10-4 MakerDAO 的模块化设计

Aragon 提供 DAO 模块搭建工具，支持快速配置投票、金库、权限管理等模块，并开放 API 支持自定义开发，其核心优势在于可组合性与 UI 友好，适合中小型 DAO 快速启动。

虽然 Gnosis Safe 起初为多签钱包，但现已成为 DAO 金库管理的事实标准。其模块化权限管理、插件支持、可扩展安全机制，已成为 DAO 金库设计的重要参考。

通过模块化架构设计，DAO 得以在灵活性与安全性之间寻求动态平衡，为后续更复杂的治理 Token 体系提供了坚实基础。

### 10.2.2 治理 Token 的功能与设计

治理代币（Governance Token）作为 DAO 的核心权力载体，其设计不仅关乎投票权的分配，更深刻地影响着协议的激励结构、安全性和长期发展路径。从最早期的“代币即权力”到如今更复杂的“锁仓治理”“权力租赁”“多维度激励”，治理代币的设计逻辑越来越多样，成为 DAO 制度设计中的关键技术与博弈焦点。

#### **（1）权力载体与激励媒介是治理代币的基本功能**

治理代币不仅是 DAO 的“股份”，更是其日常运作、决策执行与社区激励的关键枢纽。要理解治理代币的设计价值，必须先厘清其在去中心化生态中的基本功能与核心地位。

在 DAO 架构中，治理代币本质上承载了链上投票的权力，是 DAO “权属登记”与“治理参与”的技术载体，其基本功能有提案权、投票权和分红权。拥有一定数量治理代币的用户，可以提交关于协议参数调整、资产新增、资金拨款等链上提案；治理代币按比例被赋予投票权重，通常为一币一票（Token-weighted Voting），可以决定提案是否通过。此外，在SushiSwap、Balancer 等协议初期，治理代币还关联协议收入分配。治理代币的赋权逻辑决定了它不仅是技术工具，更是 DAO 权力结构的基础。

DAO 治理代币存在两种核心设计理念。一种理念是Token 即权力（强赋权模型），治理代币直接决定投票权重，代币越多，话语权越大。这种设计类似股份公司，权力集中风险较高，易被鲸鱼地址或资本方操控，典型如 Compound、Uniswap 在初期阶段的治理。另一种理念是Token 即门票（权限门槛模型），治理代币更多作为参与治理的入场资格，具体投票权重通过时间锁、委托、声誉积分等其他变量加权，如 Gitcoin、部分社区型 DAO。两者设计背后的权力哲学与博弈结构截然不同，决定了 DAO 的权力集中度与去中心化深度。

#### **（2）治理代币的分配机制**

治理代币的初始分配方式对 DAO 的社区基础与权力结构具有长远影响。以下是一些常见分配方式。

空投是一种广泛应用于去中心化治理的代币分发方式，通过无偿发放治理代币给早期用户或特定贡献者，使得社区快速扩散。典型案例是2020年Uniswap向所有历史用户空投 UNI 代币。其风险在于，部分用户倾向短期套利，导致投票参与率偏低，社区建设滞后。对链上行为（开发、提案、内容创作等）奖励治理代币，也是一种方式，这种方式强调长期贡献价值，典型案例包括Gitcoin DAO 持续奖励生态贡献者。通过提供流动性（LP）获得治理代币奖励，是 DeFi 生态中治理代币分发的主流模式，典型案例是2020年Compound引入 COMP 挖矿，开启 DeFi Summer。虽然流动性挖矿能够快速激活协议，但同时也可能引发“吸血鬼攻击”“流动性短期迁移”等风险。此外，部分项目通过社区预售、无预挖矿启动，以避免传统 VC 持币过重的中心化问题。典型案例是Yearn.Finance 完全社区启动，创始人未预留代币。

合理的治理代币分配方式，关乎 DAO 的权力公平、激励兼容性以及安全性基础。

#### **（3）veToken 模型与投票权租赁问题**

随着 DAO 治理的演进，单纯的“代币即投票权”模式暴露出权力短期集中、治理攻击与经济激励失衡等问题。在DAO架构里，Curve的veCRV设计别具一格，为整个生态带来了全新的治理与激励维度，也催生出一系列二级市场现象和独特的治理权租赁市场。

Curve作为专注于稳定币交易的去中心化交易平台，设计了VeToken模型，用户可将其原生治理代币CRV锁仓，从而获得投票托管代币veCRV。锁仓时间最短1周，最长可达4年，锁仓时间越长，获取的veCRV数量越多。veCRV不可转让，其持有者在Curve DAO中拥有相应的投票权，可对协议参数调整、资产新增、资金拨款等链上提案进行投票表决，还能决定Curve平台上CRV流动性挖矿奖励在不同流动性池间的分配，并且若同时为协议提供流动性，可根据质押年期最高获得2.5倍的流动性奖励。项目方若想让自己在Curve上的流动性池获得更多的CRV激励，就需要积累足够多的veCRV来提高在相关投票中的话语权。

这种设计催生了以Convex Finance为代表的二级协议。在传统的veCRV获取模式下，用户需自行锁仓CRV，在此期间，CRV被锁定无法随意动用，这对一些用户的资金灵活性造成了限制。而Convex模式创新性地改变了这一局面，用户无需自行锁仓CRV，只需将CRV存入Convex平台，Convex会处理用户存入的CRV，集中锁仓以获取大量veCRV。如此一来，用户便能间接获得veCRV的投票权，还可参与相关奖励分配。Convex会向存入CRV的用户发放锁仓凭证cvxCRV，用户虽无法将cvxCRV再兑换回CRV，但Convex在Curve部署了cvxCRV - CRV流动性池，为用户提供了交易途径。

Convex由于集中了大量用户存入的CRV并将其转化为veCRV，在Curve的治理体系中拥有了极大的影响力。数据显示，Convex持有的veCRV一度占总量的50.7%，这使其能够在很大程度上影响Curve的激励分配。例如，当新的项目方希望在Curve生态中启动并获得更多流动性和流量支持时，通常会选择“贿赂”Convex，Convex可利用其手中的治理权，通过投票等方式引导Curve的激励资金流向这些项目方的流动性池，从而为项目方带来更多的流动性和关注度。

这种模式引发了诸多争议，被外界批评为“租赁治理”。从本质上讲，在Convex模式下，治理权不再单纯由长期持有并锁仓CRV的用户所主导，而是可以通过存入CRV借助Convex的力量来获取。这就使得治理权在一定程度上成为了一种可“租赁”的资源，一些没有长期持有CRV意愿或能力的参与者，通过Convex平台也能在短期内获得Curve的治理影响力，打破了原有的基于长期锁仓、深度参与的治理生态平衡，可能导致治理决策更多地偏向短期利益，而忽视Curve生态的长期稳健发展。

治理权租赁市场的出现，极大地推动了veToken生态的复杂博弈。不同的项目方、投资者和流动性提供者基于自身利益，在这个市场中各展身手。有的项目方为获取更多流动性，积极与Convex等平台合作，通过各种方式“购买”治理影响力；有的投资者则根据治理权的分配和激励导向，调整自己在Curve及相关二级协议中的投资策略，选择将资金投向可能获得更多激励的流动性池；流动性提供者也会参考治理权的动态，决定将流动性部署在何处能获取最大收益。这一系列复杂的互动，让veToken生态中的利益关系变得更加多元和交错，也给治理激励设计带来了全新的课题。如何在这种充满变数的市场环境下重新设计合理的治理激励机制，平衡短期利益与长期发展，确保治理权的分配既能反映参与者对生态的真实贡献，又能有效促进生态的创新与繁荣，成为了摆在Curve及整个DeFi生态面前亟待解决的问题。

veToken（vote-escrowed Token）机制将投票权与锁仓时间绑定，锁仓越久，投票权越高。通过激励长期持有者，抵抗投机性短期治理。持有人可选择将治理代币锁仓至 veToken，最长锁仓时间拥有最高投票权；同时权力逐步衰减，随着锁仓时间递减，投票权逐渐减少。veToken 模型现已被广泛复制到Balancer veBAL、Frax veFXS、Stargate veSTG。部分协议针对治理权租赁的投机问题，开始引入更多限制，例如锁仓再质押、治理权冻结期等。

#### **（4）投票权租赁的风险与反思**

尽管 veToken 模型有效延长了治理权的持有周期，但随之而来的投票权租赁市场与治理权流动化现象，却在 DAO 治理中开启了新的风险窗口。

投票权租赁与治理权交易虽提升了资本效率，但也引入了治理攻击新路径，比如短期控制治理权操纵激励分配，租赁治理权后迅速退出使协议难以及时反应。这类攻击路径在 Flash Loan 出现后尤为危险，因为租赁治理权甚至可以通过闪电贷组合进行。因此，治理代币设计需平衡激励用户积极参与治理（通过收益绑定），防止治理权被少数资本高度集中。为此，部分项目引入“治理冷却期”“锁仓强制期”等机制进行防御。

未来 DAO 治理代币设计有以下几种可能。一是逐步走向基于时间的复合权重，比如以锁仓时间 + 活跃度 + 历史投票参与记录；二是结合声誉系统，引入非金融型投票权重（如 SBT、链上贡献记录）；三是实现去金融化治理激励，减少单一经济回报与治理权挂钩，避免短期套利。这些设计正在 DAO 治理实验中逐步验证与优化。

治理代币作为 DAO 权力结构与激励体系的基础，其设计深刻地影响着协议的去中心化程度、治理安全与社区活跃度。从最初的“代币即投票权”，到 veToken 模型、治理权租赁市场，再到声誉治理与非金融激励的探索，治理代币的功能边界与博弈逻辑不断演进。

### 10.2.3 治理 Token 的风险与挑战

治理 Token 作为 DAO 的权力凭证与激励工具，其设计与分配方式对去中心化治理的有效性具有深远影响。然而，随着 DAO 规模的扩张与治理复杂性的提升，治理 Token 的潜在风险也日益暴露，主要体现在Token 持有的集中化、治理参与度不足以及监管合规性的灰色地带等三个方面。

#### **（1）Token 集中化带来的鲸鱼控制与治理攻击**

治理 Token 的设计初衷在于赋予社区成员治理权力，实现去中心化决策。然而，在实际应用过程中，Token 持有结构往往会偏离理想状态。

尽管 DAO 的设计初衷是实现权力去中心化，但在现实运作中，治理 Token 的集中化问题却屡见不鲜。一些早期投资者、大型 LP（流动性提供者）、协议开发团队或链上巨鲸，常常掌握大量治理 Token，从而对 DAO 的投票结果产生主导性影响。在许多 DeFi 协议中，空投、流动性挖矿或治理激励虽然为去中心化设计提供了通道，但早期的资本积累效应与链上财富集聚现象，使得部分地址成为事实上的治理寡头。这种结构性失衡使得“去中心化”在表面上存在，但实质上治理决策很容易被少数利益相关者操控。

鲸鱼控制不仅会导致治理决策失衡，还可能引发治理攻击（Governance Attack）。治理攻击指的是攻击者通过快速购买大量治理 Token，或利用闪电贷等杠杆手段，临时获得足够的投票权，在治理流程中推动有利于自身、不利于协议安全的提案。典型治理攻击路径包括恶意提案通过后即刻执行，攻击者通过控制多数票，在短时间内提交并通过恶意提案，造成协议金库被转移或参数被恶意篡改，具体表现有闪电贷操控和治理门槛操控。闪电贷操控是指通过闪电贷瞬间获取大量治理 Token，在单个治理周期内完成投票操作，攻击完成后无需长期持有 Token；治理门槛操控是指通过掌握关键比例的 Token，攻击者可恶意提高或降低提案门槛，甚至阻止社区发起有效治理。

Token 持有高度集中，可能造成 DAO 治理效率的下降和社区活力的丧失。一旦治理进入“鲸鱼博弈”状态，小型持币者可能因为无法影响结果而选择退出治理，进而加剧权力的进一步集中。此外，鲸鱼可能长期偏向保守策略，倾向于维护现有利益，而忽视技术革新与协议进化，最终导致协议活力枯竭。

#### **（2）治理参与度低下与“治理寡头”现象**

治理权力的集中并非 DAO 唯一的治理难题。即使治理 Token 的分布较为分散，治理参与度低下同样会导致 DAO 治理流于形式。

在 DAO 实践中，治理参与度低是一个广泛存在的问题，即使持有治理 Token 的用户数量庞大，其实际参与投票的比例也往往不足 10%。低参与率的结果，一是可能会导致少数人决定大多数人的未来，比如鲸鱼、团队、风投等小部分活跃治理者在投票中占据决定性优势；二是可能导致治理失灵，由于投票人数过少，DAO 容易成为形式化结构，治理机制无法有效激发社区共识。

治理 Token 持有者通常面临繁杂的提案阅读与复杂的参数理解，很多人缺乏充足的技术背景和时间投入，进而导致治理疲劳。一旦提案数量过多或技术门槛过高，大部分持币者倾向于选择“不参与”，或将投票权委托给所谓的“治理专业户”，间接形成治理寡头。部分 DAO 通过治理激励（Voting Rewards）来提高参与度，但这类设计若未合理配置，很容易导致“投票即收益”逻辑，反而引入伪参与、投票机器人、短期套利者等恶性行为，严重损害治理质量。

为了解决投票率低的问题，许多 DAO 引入治理委托机制（Delegation），允许小型持币者将投票权委托给社区代表。这种机制虽然提升了治理效率，但长期可能演变为事实上的代表垄断，形成“DAO 议会”现象，违背了去中心化治理的初衷。

#### **（3）治理 Token 是否构成证券？**

除了链上结构性风险，治理 Token 的法律属性也成为 DAO 可持续发展的关键议题。随着全球监管机构对加密资产的关注日益加强，治理 Token 是否符合现行证券法律的适用标准，正成为 DAO 项目不得不面对的重要合规挑战。

治理 Token 是否属于证券，长期以来是加密行业与监管机构争议的焦点。依据美国证券法的“豪威测试”（Howey Test），如果治理 Token 被视为一种投资合同，其就可能被认定为证券，需要接受证券发行、交易的全流程监管。判定标准有以下几条。一是是否存在投资预期？治理 Token 通常具备协议治理权，同时部分协议会分配协议收入，具备经济收益预期，可能被监管机构解释为投资行为；二是是否有“共同企业”？若 DAO 被视为一个利益共享的集体，治理 Token 可能满足该条件；三是是否依赖他人努力？如果协议的发展严重依赖核心团队或少数治理者的努力，可能触发证券定义。近年来，美国证券交易委员会（SEC）逐步加大对治理 Token 项目的审查，Uniswap Labs 在 2023 年就收到监管调查，部分治理 Token 项目在法律咨询后选择主动限制美国用户参与。

行业主流应对路径包括强化治理 Token 的“功能属性”解释，弱化其金融投资属性；避免将协议收入直接分配给 Token 持有者，降低其类似股权的财务收益；在项目设计中强调社区自治、无中心化团队控制，争取适用“去中心化豁免”标准。面对监管压力，部分 DAO 开始采用法律包层（Legal Wrapping），通过注册有限责任公司（LLC）、非营利组织等链下法律实体，为 DAO 提供一定的合规保护。此外，有项目探索链下治理流程（如 Snapshot 投票结合链下执行），在一定程度上规避链上治理 Token 的证券化风险，但这同时也牺牲了协议完全自治的理想。

治理 Token 的设计本质上是去中心化系统如何分配权力、传递激励，其风险从技术到经济、再到法律，贯穿 DAO 的全生命周期。总结而言，Token 集中化与治理攻击是 DAO 系统性安全的核心隐患，治理参与度低与委托制失衡是 DAO 治理活力的长期挑战，监管合规性的不确定性是 DAO 可持续运行的重要外部约束。针对上述风险，行业正在持续优化治理 Token 的设计，包括引入双重治理机制、时间加权投票、非金融激励、链上与链下的治理混合架构，力图在去中心化、效率、安全、合规之间寻找平衡。

## **10.3 投票机制设计与激励博弈**

随着 DAO 的治理体系日益复杂，投票机制的设计成为影响治理公平性、参与度与抗攻击性的核心环节。DAO 并非简单的“所有持币者投票”平台，而是一个动态调整的权力系统，其投票规则直接决定了权力如何分配、谁有能力影响提案结果以及如何激励长期参与。现有 DAO 治理实践呈现出从“最基础投票模型”向“激励兼容型复杂博弈设计”的演进趋势，不同的投票机制在治理公平、参与门槛、攻击抵抗力与资源分配效率之间做出了多样化取舍。

在 DAO 的演化过程中，从 Token 权重型投票到 Quadratic Voting（QV）、Conviction Voting（CV）、Futarchy 等新型治理设计，各类投票机制不断试图解决治理 Token 集中化、参与动力不足以及资源配置失衡等问题。

### 10.3.1 投票机制类型

DAO 治理的核心在于“如何设计投票”，这一设计不仅关乎结果的合法性，也影响社区成员的参与热情、投票成本与治理安全。

#### **（1）1 Token 1 Vote成为最常见形式与中心化争议**

虽然 DAO 的投票机制呈现出丰富多样的创新路径，但绝大多数 DAO 初期仍然采用了最简单、最直观的 1 Token 1 Vote 规则。这一模型奠定了去中心化治理的基础框架，其设计理念与优缺点成为后续投票机制改进的核心参照对象。

“1 Token 1 Vote”是目前 DAO 生态中应用最广泛的投票模型，其逻辑十分直观，持有的治理代币数量等于所拥有的投票权重，持币量直接决定治理影响力。这一模式极大降低了治理设计的复杂度，同时为 Token 价值赋予了治理溢价，形成了流通性与治理权力直接挂钩的市场共识。

MakerDAO、Compound、Uniswap 等主流协议初期几乎全部采用这种投票机制，用户可以通过持有或委托治理代币参与提案投票，投票结果按照 Token 权重进行加权统计，直接决定提案是否通过。其优点是操作简便，门槛低，投票权重直接等于持币量，用户理解成本与参与成本极低；流通激励明确，Token 的治理属性成为价值捕获的重要逻辑，提升了 Token 的金融属性；链上实现高效，智能合约逻辑简单，易于执行与验证。

但其核心缺陷在于鲸鱼垄断问题突出，1 Token 1 Vote 极易导致 Token 富集者控制治理方向，形成事实上的治理寡头；短期投机影响决策，Token 可流通、可租赁，治理权可能被短期套利者操纵，诱发治理攻击；小持币者参与动力不足，对于普通用户，个别投票对结果影响甚微，治理参与热情难以维持。例如，在 2022 年 Uniswap 关于桥接协议选择的关键治理投票就存在极少数大户单方面决定结果的情况，直接暴露了 1 Token 1 Vote 机制的治理权集中问题。

#### **（2）Quadratic Voting（二次投票制）的公平参与尝试**

1 Token 1 Vote 模型虽然简单易行，却在治理公平性与社区代表性方面暴露出明显缺陷。为了解决鲸鱼控制与小户边缘化的问题，部分 DAO 开始探索 Quadratic Voting（二次投票制）这一更具公平性的投票方法，尝试通过成本曲线调整来平衡治理权力。

Quadratic Voting（QV）提出了一种相对公平的投票权重计算方法，其核心思想是“投票权的购买成本随票数增加呈现二次增长。”具体而言，投票者投 n 票所需的成本为 n^2 Token。这意味着投 1 票成本为 1 Token，投 2 票成本为 4 Token，投 3 票成本为 9 Token，依此类推。这一机制旨在抑制大户鲸鱼的绝对统治力，让小持币者的集体意志更容易被放大，避免了 Token 持仓结构对治理结果产生不可逆的倾斜。这种设计的优势，一是降低鲸鱼垄断概率，投票权的成本随投票数的增加呈非线性增长，鲸鱼投大量票将付出显著代价；二是提升了小持币者的影响力，小额参与者的集体投票可以有效抗衡个体大户的集中投票；三是改善了治理公平性，更符合“公平协商”的社会博弈原则。

Gitcoin 是 QV 模型最具代表性的实践者，其采用 QV 进行社区捐赠与资源分配，确保小额捐赠用户对资助项目拥有更大话语权，从而避免基金会主导导致的资源失衡。此外，部分 DAO 也尝试将 QV 应用于链上投票治理，以平衡鲸鱼控制与小额参与者的投票权，但实际应用仍面临复杂的技术实现与用户认知挑战。这种方式面临的问题，一是潜在的投票洗钱风险，小号批量注册可能被用于操纵 QV 成本；二是用户理解成本高，对新用户而言，二次成本与投票权计算复杂，易形成参与门槛；三是链上 Gas 成本上升，复杂的计票合约设计可能增加交易费。

#### **（3）Conviction Voting的投票与时间耦合新尝试**

除了基于 Token 数量的静态投票权重调整，Conviction Voting 进一步提出了动态时间维度的重要性。该机制强调投票不是短期行为，而应通过时间沉淀持续累积信念，从而更好地反映治理参与者的长期价值判断。

Conviction Voting（信念投票）是一种动态投票机制，提出投票权不仅取决于 Token 数量，还与持仓时间相关。该机制认为，一个用户持续投票支持某个提案，其“信念强度”会随时间线性累积，最终当信念强度超过阈值时，提案自动通过。这一设计强调时间沉淀的重要性，鼓励长期主义，同时防止短期投票的突袭式操控。

这种方式的应用价值，一是激励长期参与，持续锁仓与持续支持成为提案通过的核心力量，降低流动性攻击概率；二是降低投票操控风险，治理权力需要时间积累，鲸鱼难以快速集中操控；三是适合公共物品治理，有助于资源缓慢、合理分配，避免投票倾斜。代表应用主要是Conviction Voting。Conviction Voting 在 Commons Stack、1Hive 等公共治理型 DAO 项目中得到应用，特别适合社区预算拨款、公共资源管理等场景。

#### **（4）Futarchy的预测市场驱动治理实验**

在对传统投票模型的改进之外，一些理论学者与治理实验者开始质疑“投票是否应当继续作为 DAO 决策的核心路径”。Futarchy 由此应运而生，提出以预测市场而非直接表决来指导治理决策，试图通过市场信息汇聚机制提升治理效率与合理性。

Futarchy 是经济学家 Robin Hanson 提出的实验性治理模型，其核心主张是“让市场决定规则。”具体而言，DAO 成员投票并非直接决定政策，而是决定与政策相关的指标，如 Token 价格、使用量等，政策结果由预测市场竞价产生。治理过程分为两步，第一步是选定衡量组织健康的指标，第二步是通过预测市场选择预期能优化该指标的提案。

Futarchy 的优劣是理论上可达成信息效率最优，避免情绪化投票，鼓励基于预期后果的决策；但其劣势则表现为极度依赖预测市场的深度与理性，设计与操作复杂，链上实现尚处在实验阶段。虽然 Futarchy 理论模型较为成熟，但目前主流 DAO 尚未大规模采纳。部分学术型 DAO、公共治理试验平台正在进行小规模测试，实际效果仍需更多时间验证。

#### **（5）投票机制的多样化与未来演化方向**

目前 DAO 生态中的投票机制已从单一的 1 Token 1 Vote，逐步走向多样化与混合式设计。Quadratic Voting、Conviction Voting、Futarchy 等模型为治理机制注入了更多公平性、抗攻击性与时间沉淀维度，未来则可能出现如下演进趋势。一是多投票机制混合应用，针对不同类型提案采用不同投票权重算法，提升治理灵活性；二是投票机制与身份绑定，结合 Soulbound Token、链上贡献度等构建更为复杂的投票权计算体系；三是更强的抗操控机制设计，利用时间锁、投票冷却期、防女巫攻击设计优化链上治理安全。

DAO 投票机制的设计从来不是技术中立的过程，而是权力结构、激励博弈与制度实验的综合产物。只有不断优化治理机制，DAO 才有可能真正实现去中心化自治的理想。

### 10.3.2 投票过程管理

投票机制不仅关乎“如何计票”，更关键的是“如何组织整个投票流程”。如果说投票类型决定了权力的归属方式，那么投票过程管理则决定了治理的安全性、效率与公平性。对于 DAO 而言，设计合理的投票管理流程是防止治理攻击、提高社区参与度、确保决策质量的基础。

#### **（1）DAO 投票的基本流程**

在 DAO 的治理体系中，投票流程涉及多个环节，远不止是简单的投票与计数。不同 DAO 在投票路径上的设计差异，直接影响着治理的开放性、安全性与效率。

DAO 的治理流程通常始于提案的提交。一般而言，提案可以由任何持有治理代币的成员发起，但部分 DAO 会设置最低持仓门槛或先通过论坛讨论阶段，以防止垃圾提案泛滥。部分 DAO（如 MakerDAO）采用多层提案路径，先由社区小组预筛提案，再进入正式流程。提案发起阶段的设计重点，一是准入门槛设计，这一阶段需要防止低质量、恶意提案频繁提交；二是提案模板标准化，方便成员快速理解提案核心内容，提升讨论效率。

冷却期是提案发起后到正式投票开启前的静置时间，通常持续 24 小时至数天不等。冷却期的作用主要是给社区成员充分时间审阅提案，预防“闪电投票”或信息操纵，留出时间用于预言机数据更新并防范攻击。在部分治理攻击案例（如 Beanstalk 的闪电贷治理攻击）中，冷却期的缺失或设置过短，成为攻击者利用闪电贷快速控制投票权的关键漏洞。

投票期是提案决定是否通过的核心阶段。投票期长度需要在两个目标之间权衡，如果时间过短，社区成员可能来不及知晓并参与，导致治理参与度低、容易被鲸鱼控制；如果时间过长，决策效率下降，且容易受到流动性迁移、价格剧烈波动等链上环境变化的干扰。部分 DAO（如 Aave）采用 3 天至 7 天的投票期，兼顾了参与广度与效率。

当投票结束后，若提案满足投票比例、最低参与量等通过条件，则进入时间锁延迟期。DAO 一般使用 Timelock（时间锁）合约来确保提案执行前有一定延迟，允许社区在极端情况下发起紧急停止（Pause Guardian）或提出链上反制。时间锁延迟期结束后，提案通过的决策将自动执行，无需中心化管理员介入。

#### **（2）快照机制与链下投票系统**

在传统区块链设计中，账户余额的实时变动为 DAO 的治理安全带来了新的挑战。如果不对投票权的时间节点进行限制，在资金流动性强的 DeFi 环境下，投票权可能被瞬时操纵。因此，DAO 在投票流程中引入快照与链下投票等技术手段，以兼顾公平性、抗操纵性和使用成本。

区块链上所有治理相关的投票权（如持币量）都存在实时变化，若投票权重在投票期内动态波动，容易被资金快速转移操纵。例如，攻击者可以在投票期瞬时购买大量治理代币，投票后迅速抛售。为此，大多数 DAO 引入 Snapshot（快照）机制，即在提案进入投票期前，固定一个区块高度作为“快照块”，投票权基于该快照块时的 Token 持仓数量，后续转账不会影响投票权。这种设计有效降低了治理权力的临时操纵风险。

Snapshot 不仅是快照工具，更是目前 Web 3 社区主流的链下投票平台，其设计逻辑是投票过程在链下进行以降低 Gas 成本，投票权基于链上快照数据以确保公正，投票结果通常需要链上治理合约或多签手动以确认执行。链下投票的优点在于，一是成本低便于小型社区参与，二是执行灵活适用于非关键治理提案；缺点包括投票结果不具备链上自动强制性，可能存在延迟或被恶意中止的风险。例如，Uniswap 社区广泛使用 Snapshot 进行日常治理，只有涉及协议参数变更时才通过链上投票合约执行。

#### **（3）动态准入门槛设计**

尽管 DAO 天然追求开放与去中心化，但如果治理权力可以轻易获取，DAO 也容易陷入治理攻击与低质量提案泛滥的泥潭。因此，DAO 通常会设置参与门槛，并随着社区规模、活跃度和安全形势调整这些参数的变化而变化，随时平衡开放性与风险控制。理解动态准入机制，是掌握 DAO 治理可持续性的关键。

DAO 的投票通过条件一般包括最低参与量（Quorum）要求，防止小规模投票决定重大事项；最低支持率（Support Threshold）要求，通常为 50% 以上。一些 DAO（如 Compound）还会设计 Minimum Stake（最低提案门槛），只有持币量达到一定比例的用户才能提交正式提案。这有效减少了无意义提案，提升了治理效率。

随着 DAO 规模、Token 流通量、社区活跃度的变化，固定的投票门槛可能逐渐不再适配相应情况的变化。因此，部分 DAO 开始设计动态准入机制，如投票参与门槛与社区活跃度挂钩以避免治理停滞，提案发起门槛随 Token 流动性调整以防止鲸鱼垄断。例如，MakerDAO 通过“治理安全模块（GSM）”允许调整 Timelock 时间、投票门槛等参数，确保治理机制与协议风险水平动态适配。

部分 DAO（如 ENS DAO）引入了多阶段提案路径，比如社区讨论阶段（论坛或 Snapshot 非正式投票）、提案登记阶段（通过预审机制）、链上投票阶段（正式执行路径）。这种设计既降低了提案门槛促进了社区活跃，又防止了链上投票系统被垃圾提案占据，兼顾了开放性与安全性。

DAO 的投票过程管理是一门兼顾安全性、效率、社区参与的平衡艺术。投票流程若过于复杂，可能导致社区疲劳、参与率低下，最终沦为治理寡头的游戏；投票流程若设计过于简单，缺少冷却期、Timelock、Snapshot 等防护措施，又容易被链上攻击者利用，如闪电贷治理攻击、投票权操纵等。当前主流 DAO 的设计，趋向于使用 Snapshot 链下投票以降低参与成本；关键参数变更通过链上投票，配合 Timelock 安全延迟；动态调整提案门槛，防止治理失衡。随着治理攻击技术与 DAO 生态的发展，未来投票过程管理可能还会进一步引入快速响应的安全模块（如 Pause Guardian），灵活调整的多级投票结构（如分层 DAO），以及基于声誉与时间锁定的多元化治理权设计。DAO 的治理流程仍处于快速演化阶段，如何在开放、效率与安全之间找到最佳平衡，将是未来去中心化组织能否持续运行的核心挑战。

### 10.3.3 投票激励机制

去中心化治理的有效性，离不开社区成员的广泛参与。然而，在实际运作中，DAO 常面临“治理冷漠”（governance apathy）的问题，多数治理代币持有者缺乏参与动机，治理投票的投票率常年低迷，甚至出现治理被少数鲸鱼控制的情况。如何设计合理的激励机制，提升治理参与度，已成为 DAO 制度持续进化的核心课题。

投票激励机制大致可以分为两类路径，一是正向激励，通过治理奖励鼓励活跃参与；二是负向激励，通过惩罚机制（如 slashing）打击恶意投票或低质量参与。同时，随着治理权流动性增加，以 Curve Wars 为代表的治理租赁市场也逐步成熟，Bribe（贿赂）机制成为链上治理激励的新兴现象，带来了更多博弈与合规挑战。

#### **（1）治理参与奖励与投票惩罚机制**

DAO 投票激励设计的出发点，首先在于如何通过奖励和惩罚手段，激发社区成员参与治理的积极性。为了让治理代币持有者主动参与，而不是被动观望或成为“沉默的大多数”，需要为参与投票设计合理的激励机制。这类机制通常围绕治理奖励与投票惩罚两个方向展开，既要提供足够的参与动力，也要防范不负责任的投票行为。

最直观的投票激励策略是为投票参与者提供一定的经济奖励。这种设计的出发点是降低参与治理的机会成本，并将治理行为内生化为社区生态的价值增长要素。常见的治理参与奖励包括代币激励、费用返还和流动性优先权。代币激励是指完成投票即可获得一定数量的治理代币或平台代币；费用返还是指部分 DAO 会将协议收入的一部分返还给参与治理的活跃成员；流动性优先权指部分项目给予积极治理者更优的参与资格，如优先参与 IDO、获得 NFT 白名单等。然而，治理参与奖励容易引发“投票机械化”问题，部分参与者可能为了短期奖励盲目投票，不关注提案内容，甚至导致“投票即矿”的低质量治理现象。

为了抑制投票的敷衍与恶意行为，部分 DAO 设计了投票惩罚机制。典型形式是引入Slashing（削减惩罚），即如果投票者支持被认定为恶意或失败的提案，其质押或锁仓的治理代币将部分被销毁或划拨。投票惩罚机制的核心价值在于迫使治理参与者认真评估提案，减少投票过程中的信息不对称；增加作恶成本，防止鲸鱼利用影响力进行治理攻击。但惩罚机制也面临设计难题，特别是在 DAO 没有链下司法体系支撑的前提下，如何判定恶意提案、如何防止治理惩罚被用于打压异见，是 DAO 设计者必须权衡的问题。

#### **（2）Bribe 机制与治理租赁市场**

除了基本的治理参与奖励，DeFi 生态还出现了更为复杂且市场化的投票激励路径，即 Bribe（贿赂）与治理权租赁机制。尤其是在 Curve Wars 等案例中，Bribe 已成为投票权流动性的重要组成部分，并催生了围绕治理权交易的新型经济活动。

Bribe（贿赂）机制在链上治理中最具代表性的案例是 Curve Wars。在 Curve 的 veCRV 模型中，持有锁仓的 veCRV 用户拥有对交易手续费分配与流动性激励权重的投票权。由于这些投票权直接影响其他协议的流动性激励分布，于是就催生了一种市场化现象，即协议可以通过向 veCRV 持有者提供额外奖励（Bribe），换取他们在投票中支持有利于自己的流动性池。

Bribe 的链上治理应用特点有公开透明，通常通过链上 Bribe 市场（如 Votium、Hidden Hand）进行，带动投票权价值发现，治理权成为可交易资产。这种方式促进了协议间的深度博弈，提升了治理参与的经济权重，但也带来了治理异化的风险。一是投票权过度短期化，投票者可能只关注 Bribe 收益，而忽略了长期治理质量；二是治理权外包风险，Bribe 使治理权在经济激励驱动下频繁流动，导致决策权高度市场化，难以形成稳定的治理共识；三是合规性灰区，部分监管机构可能将 Bribe 视为腐败行为，尽管在链上市场中 Bribe 是透明且自愿的。

治理租赁市场是 DeFi 治理生态的必然演化，但如何在促进市场效率与维护治理公平之间找到平衡，是未来 DAO 设计的重点难题。

#### **（3）治理参与度与机制激励兼容性建模**

在治理激励机制设计的基础上，更高阶的问题在于，如何确保治理激励既有效，又不会被激励对象所操控？治理参与度的动态变化、激励强度的合理性，以及整个激励设计是否与治理安全目标兼容，都需要通过建模方法进行理论验证和持续优化。

提升治理参与度不仅仅是设计激励机制，更需要理解社区在不同治理阶段的心理与经济博弈。治理参与度可以被建模为一个包含以下关键变量的动态系统。一是激励强度，这是经济奖励的力度；二是参与成本，包括投票流程的复杂度、签名频率、Gas 成本；三是治理复杂性，包括提案内容是否容易理解、是否涉及高度技术门槛；四是参与外部性，包括社区归属感、声誉机制、项目未来预期。通过对上述因素的建模，可以帮助 DAO 制定更精准的治理激励策略。

从博弈论角度，投票激励机制需同时满足以下条件。一是激励兼容性（Incentive Compatibility），合理设计奖励与惩罚结构，使理性参与者的最优选择是认真投票并追求社区长期利益；二是抵御攻击（Attack Resistance），防止投票买票、恶意 Bribe、提案劫持等攻击路径；三是经济可持续性（Economic Sustainability），确保激励成本在协议收入可承受范围内，避免治理通胀。

部分 DAO 采用了复杂的投票权计算与动态激励调整模型，如veToken 锁仓周期影响投票权重以抑制短期投机；治理奖励动态调整以在参与度低时提高奖励，参与度高时逐步降低；设计层级化提案流程，将高风险提案置于更高投票门槛之上。这些机制共同构成了当前 DAO 投票激励设计的多维探索路径。

投票激励机制是 DAO 治理生态的核心驱动力。合理的治理奖励可以提升参与热情，但同时也存在引发投机、治理外包、Bribe 异化等潜在风险。当前 DeFi 治理实践已表明，单一激励模式难以满足复杂社区需求，未来 DAO 激励设计将走向多元、动态、博弈优化的新阶段。

### 10.3.4 治理攻击分析

DAO 的治理设计初衷是为了实现开放、公平的集体决策，然而，治理权力的链上透明与规则自动执行，也为攻击者留下了可乘之机。与技术性攻击相比，治理攻击更具隐蔽性、复杂性和经济操控性，常常通过合规路径达成非合规结果，成为当前 DAO 安全设计的重大挑战。

#### **（1）提案操纵与闪电贷投票攻击对治理权的短期劫持**

DAO 治理攻击的最直接形式，往往是对治理提案过程的操纵，特别是在短时间内通过资金或流动性工具影响投票结果。这类攻击已在多个 DAO 协议中实际发生，尤其以闪电贷为代表的新型攻击路径，成为治理安全防线的突出薄弱点。

攻击者可以通过闪电贷短期获取大量治理代币，迅速发起并投票通过对自己有利的提案，例如修改治理规则、转移金库资产，甚至更改协议参数。一旦提案通过，攻击者可以在归还闪电贷后立即获利。这种攻击的核心在于投票权的瞬时积累，而当前多数治理系统对投票权的时间连续性缺乏有效约束。

2022 年 4 月 17 日，去中心化稳定币协议 Beanstalk Farms 遭遇闪电贷治理攻击。攻击者在链上提前一天提交了恶意提案 BIP-18，随后通过 Aave、Uniswap 与 SushiSwap 闪电贷一次性借出逾 10 亿美元稳定币。拿到资金后，攻击者立即把这些稳定币注入 Beanstalk 的 Curve 流动性池，顷刻获得 79 542 万枚 BEAN3CRV-f 与 5892 万枚 BEANLUSD-f 治理代币，占当时总投票权重的 70 % 以上。凭借这股压倒性优势，提案在区块内顺利通过，并触发 emergencyCommit 函数，把协议全部储备资产直接转出。攻击者归还闪电贷后，将 24800 枚 ETH（约合 8000 万美元）转入 Tornado Cash 混币，Beanstalk 协议则累计损失约 1.82 亿美元。事后官方总结指出，治理投票仅以账户即时余额计票，缺乏任何防闪贷或时间锁机制，是导致悲剧的关键漏洞。

2020 年 10 月，MakerDAO 也发生过一次“灌票”事件。BProtocol 团队在 MKR 治理投票前一小时，通过 Aave 闪电贷借入约 130 万枚 MKR，占当时流通量的 1.3 %。他们用这笔临时巨量的 MKR 把选票投向对自身有利的抵押品上架提案，投票结果一落地便立即归还贷款。虽然资金未被直接盗取，但风险参数被永久改变，影响了 MakerDAO 后续的收益分配。社区随后通过 MIP 提案，要求未来所有治理投票必须锁定 MKR 一段时间，以杜绝闪电贷操纵。

针对闪电贷治理攻击，社区已逐步发展出相应的防御手段。比如投票快照机制，通过 Snapshot 等工具，对投票权进行历史状态快照，防止对投票权的瞬时操控；时间锁设计，提案通过后设置强制延迟执行期，给予社区充分时间识别恶意提案；治理代币质押期要求，增加投票权激活前的锁仓期，降低投机者的攻击可能性。

#### **（2）时间攻击与治理延迟对预知时间差的利用**

DAO 一般包含提案发起 → 冷却期 → 投票期 → 延迟期 → 执行期等几个时间阶段。延迟期的设置，是为了防止治理提案立即生效，允许社区有时间发现异常。然而，这一机制也可能被攻击者反向利用。

攻击者在延迟期内可以利用预知的参数变更，提前布局套利路径。例如提案通过后，预测某资产借款利率降低，攻击者可以提前大量借入套利；提案执行后，预测某流动性池治理费率下调，攻击者可提前准备大额交易获利。攻击者可能在延迟期内，通过操控价格、操控预言机数据，为未来提案执行创造有利条件。因此，延迟期不宜过短，但也要避免过长，以降低可预测性。对敏感参数引入二次确认机制，对于重要治理提案增加社区复议或核心团队 veto（否决）权，同时开启链下预警系统，通过 AI、链上监测等方式，实时捕捉异常提案与可疑地址。

#### **（3）Sybil 攻击与身份验证机制探索**

DAO 治理的开放性，使其极易受到 Sybil 攻击的威胁。Sybil 攻击指的是攻击者通过批量生成虚假身份或地址，分散持币，操控投票结果。小规模 DAO 更容易遭受 Sybil 攻击，特别是在没有合理身份验证机制的情况下，攻击者可以通过资金拆分或空投套利创建多个治理身份。空投治理代币存在 Sybil 套利风险，历史上多个项目（如 Gitcoin、Uniswap 空投）都曾遭遇 Sybil 滥用。

在此背景下，行业内有了身份验证机制的探索。比如Soulbound Token（SBT）就是由 Vitalik 提出的一种“不可转让的链上身份凭证”，通过与现实身份绑定，防止身份批量伪造；Proof of Humanity（PoH）是基于链上验证与社区挑战机制，确保每个地址代表真实且唯一的人类用户。BrightID、IDENA 等去中心化身份项目通过社交图谱与定期验证，以降低 Sybil 攻击门槛。

但过度身份验证可能违背 DAO 开放性初衷，导致排他性提高。因此，身份验证成本、隐私风险、全球适用性均需权衡。DAO 目前仍处于 Sybil 抗性设计的探索阶段，尚无完全成熟的解决方案。

DAO 的治理攻击问题，不仅是链上技术问题，更是治理制度设计、激励结构、社区文化等多维因素共同作用的结果，应对治理攻击，需要系统性的方法论。一是综合防御设计，投票权快照、时间锁、闪电贷防护、身份验证、投票权锁仓等机制需协同设计；二是设置动态治理参数，治理系统应具备自我调整能力，针对攻击路径快速调整门槛；三是链下与链上监测结合，建立链上投票监控工具，实时识别异常提案与快速资金移动。未来的 DAO 可能向更复杂的多层治理（如子 DAO 联邦制）、治理自动化（如自治智能体）、身份绑定治理（如 SBT 体系）方向发展，进一步提升系统安全性与抗攻击能力。

## **10.4 治理最小化与协议自治趋势**

随着去中心化生态的成熟与治理攻击事件的频发，越来越多的开发者和学者开始反思 DAO 设计的复杂性与治理权力的集中风险。在这一背景下，一股重要的设计潮流逐渐兴起，即“治理最小化”（Governance Minimization）与协议自治（Protocol Autonomy）理念。这一趋势主张减少人为治理干预，将更多参数与规则预设，自动化固化在协议内部，通过程序确保稳定性与抗攻击性。治理最小化的提出，既是对现有 DAO 实践中的治理困境的回应，也映射出对 DeFi 与 Web 3 世界进一步信任优化的技术追求。

### 10.4.1 治理最小化的理念来源

在 DAO 制度的发展路径中，治理曾被视为去中心化社区最核心的民主表达。然而，经历了多年的实践与反思，社区逐渐意识到，过度治理不仅无法提升系统安全，反而可能引入新的攻击面与效率瓶颈。治理最小化作为一种新兴的设计哲学，其目标并非消灭治理，而是尽量减少治理的干预频率与干预范围，从而提高协议的自治性、稳定性与抗攻击能力。

#### （1）可治理性最小化与社区共识最大化的对立与统一

在 DAO 设计早期，社区普遍推崇“可治理性”（Governability），即协议各项参数、制度、功能必须开放给社区治理，以保证去中心化。然而，这种治理全能化倾向逐步暴露出以下问题。一是治理捕获风险增加，开放过多参数治理，可能导致鲸鱼、投机者或恶意治理组织通过操控治理流程获取系统控制权；二是治理复杂度过高，社区无法对所有技术参数做出合理判断，导致提案质量低、投票参与率低；三是决策延迟与效率低下，每个参数调整都需要提案投票，造成协议响应市场变化的速度滞后。

因此，部分协议开始追求“治理最小化”，主张尽可能少地依赖人为决策，尽可能多地通过自动化与预设规则解决问题。治理最小化并不意味着废除治理，而是希望将治理权重从协议核心逐步后移，甚至最终实现治理仅限于灾难恢复或极少数必要调整。与此同时，治理最小化强调“社区共识最大化”，即协议规则一旦确定，应尽量稳定不变，避免频繁调整，确保社区对协议行为的长期信任与预期稳定。

这一对立统一关系，可以简化为可治理性，强调灵活调整和社区掌控，同时要求治理最小化，强调规则固化和程序自治。这两者的张力构成了当前 DAO 设计的重要辩题。

#### （2）自动化规则成为治理最小化的技术路径

实现治理最小化的核心在于自动化设计，即用智能合约程序预设尽可能多的参数调整逻辑，使协议无需频繁依赖治理投票。以自动做市商（AMM）为例，Uniswap V2 的交易费率、价格曲线、储备金调节完全嵌入合约，社区无法调整，价格波动、流动性变化全由链上资金动态驱动。这种高度自动化模型是治理最小化的典型代表。相比之下，Compound 等借贷协议的利率参数、抵押因子均需通过治理提案调整，暴露出较强的人为治理依赖。

一些新兴协议尝试通过数学模型内嵌动态调整机制，实现协议自我适应。比如利率模型根据利用率自动变化，流动性激励根据市场供需实时调整，无需治理干预。这种设计不仅提升协议响应速度，也降低治理攻击风险。MakerDAO 早期稳定费完全由 MKR 治理投票决定，2021 年后成立的 Risk Core Unit 提供风险参数建议，虽然最终费率仍需 MKR 持有者链上投票确认，尚未实现算法自主调整，但这种设计正是迈向治理最小化的路径探索。

Uniswap 系列协议（特别是 V2 与 V3）被广泛认为是治理最小化理念的最佳实践。一方面，其参数固定、规则固化，交易费率预设，用户无法修改；定价曲线写入合约，不接受治理调整；核心功能无需 DAO 干预，治理权限仅限于部分次要参数。这种设计使 Uniswap 在 2020 年 DeFi 热潮中成为最稳定、最抗攻击的协议之一。

Uniswap DAO 虽然存在，但其治理权限主要集中在新版本协议部署、新功能开发资金支持、少量参数（如协议费比例）调整，协议核心交易与流动性功能几乎完全免于治理干预。这种权力后置模式，大大降低了治理攻击面，同时提升了协议运行效率。

#### （3）治理最小化的优势与局限

尽管治理最小化作为一种设计理念，已在多个去中心化协议中得到广泛采纳，但在实际应用中，这一模式仍然存在显著的优劣权衡。一方面，它有效提升了协议的抗攻击能力和操作稳定性；另一方面，它也带来了灵活性不足、参数僵化等潜在问题。

治理最小化的优势包括攻击面收敛，治理参数减少，降低了鲸鱼与闪电贷攻击的治理操控空间；预期稳定，协议参数一旦固化，用户信任度高，资金锁仓意愿强；运行高效，无需频繁提案，响应市场变化快速，降低社区运营负担。其局限表现为缺乏灵活性，面对极端市场变化可能无法快速调整参数；无法适应创新需求，部分新场景、新资产需要治理灵活引入；灾难恢复困难，若无紧急治理权限，协议可能无法自我修复。因此，治理最小化设计通常配合时间锁设计，关键参数调整需提前预警；紧急权限模块，少量可信角色保留极端情况下的介入能力。

治理最小化并非静态设计，未来可能呈现以下发展路径。一是全链上自适应参数调整，协议根据市场状态自动调节全部核心参数；二是无治理新型协议，彻底放弃 DAO 治理，仅靠自动规则运行（如某些纯 AMM 项目）；三是链上自治智能体（Autonomous Agents），协议可自主创建、销毁子模块，实现复杂自治。但与此同时，治理最小化与社区治理的张力仍将长期存在，部分协议将继续依赖 DAO 维持灵活性，部分协议则选择逐步淡化治理直至消除。如何平衡去中心化、安全性与灵活性，将成为未来 DAO 制度设计的核心议题。

### **10.4.2 治理参数的自动化调节机制**

在去中心化治理不断演进的过程中，如何减少人为干预、提升协议自治性成为设计者和社区关注的核心议题。治理最小化不仅体现在参数调整的频率降低，更进一步的发展方向是将参数动态调整完全交由链上或链下算法自动驱动。这一设计目标试图在确保协议稳定性的同时，降低治理参与门槛，避免人为调整带来的时滞、操纵和低效风险。

参数自动化调节机制并非简单的数学优化问题，它要求对协议运行环境、风险敞口、市场行为进行深入建模，同时兼顾透明性与抗攻击性。当前，业界较为成熟的实践包括MakerDAO 的稳定费自适应调节模型与Gauntlet 提供的风险参数优化服务，这两类路径代表了 DAO 在向“全链自治”迈进过程中参数管理与决策机制的两种重要进化。

#### **（1）MakerDAO 的稳定费自适应调节模型**

在去中心化协议的发展历程中，MakerDAO 被认为是率先系统性尝试参数治理自动化的典型案例。特别是在稳定费（Stability Fee）这一关键参数的调整过程中，MakerDAO 展现了从全人工治理到半自动化、再到逐步引入算法控制的演进路径。为了理解这一演进，我们需要先回到稳定费的核心设计目的，明确其对协议运作的基础性影响。

在 MakerDAO 系统中，DAI 稳定币的价格锚定高度依赖于借贷市场中的稳定费（Stability Fee）调节。稳定费本质上是用户借入 DAI 时必须支付的年化利息，它直接影响 DAI 的供给与市场需求。

最初，MakerDAO 的稳定费完全依赖 DAO 治理投票决定，每次费率调整都需要经过提案、投票、延迟执行的完整治理流程。然而，实践表明，这一治理路径存在明显滞后问题。市场对稳定币的需求变化往往较快，而治理反应周期较长，导致 DAI 的市场价格频繁偏离 1 美元的锚定目标。此外，早期 MakerDAO 的治理活跃度不足，部分治理决策受到少数大户主导，稳定费调整容易被投机性操作影响。这一痛点推动 MakerDAO 社区开始探索自动化的稳定费调整机制。

在治理自动化路径中，MakerDAO 首先引入了 Peg Stability Module（PSM），允许用户以 1:1 的价格将 USDC 等资产兑换为 DAI，成为 DAI 价格稳定的新防线。尽管 PSM 不是完全意义上的自动化参数调节，但它显著降低了 DAO 在稳定币价格锚定上的干预压力。在此基础上，MakerDAO 社区逐步引入自动化监测指标，将市场 DAI 的利率、稳定币偏离度、清算压力等多因素作为参数调整参考，并在治理提案中推动部分利率参数周期性批量自动更新。

MakerDAO 的自动化路径尚处于持续迭代之中，当前主要探索方向包括设定价格偏离阈值，当 DAI 市场价格持续高于或低于 1 美元一定比例时，自动触发稳定费上调或下调，无需 DAO 投票干预；引入外部算法服务，如风险管理公司协助设计利率调整模型，确保反应速度与稳定性；逐步引入链上自动执行脚本，将部分参数管理完全托管给智能合约。这种架构的优势在于显著降低治理频次，提升 DAI 的价格锚定效率，但同时也存在算法黑箱、模型参数依赖人为预设等潜在问题，仍需在开放透明性与自治效率之间找到平衡。

#### **（2）Gauntlet的链下风险参数优化服务**

相较于 MakerDAO 的内生治理优化路径，DeFi 生态中也涌现出一批专业的外部服务商，通过链下仿真和经济建模为多协议提供参数调整建议。Gauntlet 是其中最具代表性的一家，凭借其高度数据化、专业化的风险管理方法，成为 Aave、Compound 等主流协议的核心合作伙伴。

Gauntlet 是 DeFi 生态中最知名的风险参数建模与自动化优化服务提供者，其核心目标是通过持续的链上数据分析与经济建模，协助协议优化风险参数配置。与 MakerDAO 内生的参数调整不同，Gauntlet 作为第三方服务商，主要通过链下建模、链上提案的方式，为多个 DeFi 协议（如 Aave、Compound、Balancer 等）提供参数推荐与优化路径。

Gauntlet 的服务模式包括对协议资产池进行市场波动性、流动性、清算风险的持续建模；定期发布抵押因子调整、借贷上限更新、清算奖励调整等参数优化建议；通过 DAO 提案渠道，将优化参数提交社区表决，逐步向半自动化执行过渡。这种“风险管理即服务”的模式，在治理最小化与安全性提升之间提供了一个高度专业化、数据驱动的可行路径。

Gauntlet 的建模框架包括以下核心环节。一是资产波动性监测，实时追踪协议支持的主流资产价格波动范围；二是清算模拟，仿真不同市场情景下的用户抵押仓位变化，评估潜在的批量清算风险；三是利用率与流动性监测，跟踪协议借贷市场的利用率，评估市场深度对冲击的承受能力；四是协议安全性指标，建立综合风险评分体系，量化协议在当前参数设置下的安全边际。基于这些链下模拟，Gauntlet 定期给出参数调整建议，并通过治理流程推动社区采纳。

Gauntlet 的参数优化服务已在多个主流 DeFi 协议中落地，尤其在 Aave 和 Compound 中效果显著。在 Aave 中，Gauntlet 通过动态调整各类资产的抵押因子、清算阈值和借贷上限，有效降低了资产集中清算的系统性风险，并协助设计了 eMode（高相关性资产分组的优化借贷区间）。在 Compound 中，Gauntlet 的优化策略帮助协议及时调整了对高波动性资产的风险敞口，防止潜在的价格操纵攻击。通过这一合作模式，协议得以用更低的治理频次，维持更高的风险防御水平。

#### **（3）治理自动化的技术趋势与未来挑战**

随着 MakerDAO 与 Gauntlet 等实践案例的积累，去中心化协议在治理自动化上的技术路径逐渐丰富。不同协议根据自身风险承受能力、社区成熟度与市场环境，选择了各具特色的自动化架构。

当前，治理参数自动化的发展路径大致可分为三类。一类是软自动化，参数调整仍需 DAO 表决，但社区周期性接受模型建议，实际执行节奏加快；另一类是半自动化，部分参数调整在算法或外部服务提供者建议下，由治理权限委托的多签或委员会快速执行；第三类是完全自动化，参数调整完全交由智能合约或链下算法自主触发，无需任何人工审批。目前这一类型仍处研讨与测试阶段。

治理参数自动化在提升效率的同时，也引发了新的去中心化讨论。比如如果参数调整高度依赖单一模型，是否会形成事实上的技术性中心化？外部风险建模服务是否足够透明，社区如何验证其建模公正性？在极端市场情况下，是否需要人为介入修正自动化路径？这些问题决定了治理自动化不能完全取代人类判断，治理自动化更需要与链上治理结构形成动态互补。

未来参数自动化的发展，可以从以下几个方面优化。一是提高算法透明性，参数优化模型应尽量开源，允许社区审查与验证；二是分布式建模治理，引入多家风险建模服务提供者，降低单点依赖风险；三是设置应急开关，设计可被社区迅速暂停的自动化机制，以应对极端情况。在自动化程度与治理安全之间，逐步找到适配 DeFi 协议的最佳平衡点，是未来协议自治进化的重要方向。

治理参数的自动化调节机制代表了 DAO 治理从“参与性民主”向“算法驱动自治”迈进的重要阶段。以 MakerDAO 和 Gauntlet 为代表的演进路径展示了这一趋势在稳定性控制与风险参数优化中的初步成效。尽管自动化有助于提升协议的响应速度与运行效率，但其背后仍潜藏着技术黑箱、治理透明度不足等潜在隐患。未来，DAO 设计者需要在自动化与去中心化之间持续探索更加开放、可验证且安全的治理自动化框架，从而实现真正意义上的协议自治。

### 10.4.3 治理结构的渐进分权

尽管“治理最小化”成为去中心化协议的重要趋势，但大多数项目在启动初期仍然需要一定程度的中心化控制，以确保协议安全、技术升级与市场早期导入。在项目发展的不同阶段，治理权力的分布与设计路径通常经历从强中心化、多签控制，到社区逐步接管，最终实现高自治状态的“渐进分权”过程。与传统的“一步到位式”权力下放不同，去中心化协议的分权路线往往强调分阶段、可调整、风险可控的渐进式治理结构设计。

#### （1）“协议护航期”多签治理的合理性与局限

在刚刚上线时，协议往往会面临代码安全、经济参数不稳定、市场环境尚未成熟等高风险因素。如果这个时候立即将协议交由社区治理，容易导致治理攻击、执行效率低下等问题，协议也缺乏有效的技术响应机制。因此，许多项目在“协议护航期”（Guardian Phase）普遍采用多签治理（Multisig Governance），由核心团队、投资人或可信技术成员组成的多签账户对协议关键参数、资金流转与紧急暂停机制实施控制。

多签治理通常以3/5、4/7或更复杂的签名比例控制核心金库、参数调整和升级路径，常见配置为 Gnosis Safe 3/5 或 4/7。早期的SushiSwap、Aave均采用类似设计，Uniswap 在 V2 后期及 V3 部署后采用多签。多签治理的优势在于实现协议安全的紧急兜底，可以确保技术团队高效处理合约漏洞或黑天鹅事件，有助于协议在市场早期维持连续性和声誉。但多签治理也存在明显的中心化质疑。一方面，社区可能难以监督多签签署者的行为；另一方面，多签治理容易形成事实上的项目小圈子决策，难以体现“去中心化精神”。

在项目治理逐步去中心化的过程中，多签机制的退出路径设计至关重要。如果多签控制期过长，容易引发社区对治理权力下放的不信任；如果过早放弃多签控制，又可能导致协议因治理机制不成熟而陷入安全风险。因此，渐进分权不仅仅是技术问题，更是治理信任与社区成熟度管理的问题。

#### （2）基金会主导到社区自治的退出路线图设计逻辑

从协议初创到成熟，许多项目选择通过设立基金会（Foundation）作为过渡性治理主体，逐步引导社区承担治理责任。基金会模式在治理分权路径中具有重要功能，主要包括提供初期法律合规框架管理品牌、知识产权与初始资金，组织开发者社区和生态合作推广。

基金会通常在项目启动初期就拥有较强治理权，包括提名多签成员、控制协议升级权限、主导社区治理流程的设定。Uniswap 基金会、Aave Grants DAO 均在协议早期发挥了关键护航作用。此阶段的治理结构虽有较强中心化色彩，但其主要目标是保障协议快速迭代、应对市场变化。

典型的治理权力下放包括以下几个阶段。第一个阶段，核心团队全面控制，核心参数、资金金库、协议升级均由项目方掌握；第二个阶段，多签护航，核心功能交由多签委员会管理，基金会监督；第三个阶段，社区投票接管，逐步引入 Snapshot 等链下投票系统，开放治理提案；第四个阶段，完全自治，多签角色解散，所有参数调整、资金管理完全社区治理。以 Aave 为例，项目启动初期由 Aave 公司主导，后续逐步引入多签管理核心金库，最终过渡至 Aave DAO 全权治理，成为行业内较早实现社区主导的典范之一。

但治理分权并非简单的权力移交，而是涉及一系列技术与制度配套，包括建立透明的治理日历，预设各阶段的目标与退出时间表；设计灵活的应急回退机制，防止分权过快导致安全漏洞；逐步引入治理教育、社区运营与激励，提升社区治理能力。渐进式治理路线的设计，不仅要兼顾协议安全与治理效率，更要确保社区拥有可持续的成长路径。

#### （3）渐进分权的经典案例分析

在了解渐进分权的治理逻辑与阶段划分之后，具体案例的演变路径能够更直观地展现这一治理模式在实际应用中的细节与挑战。

Uniswap 在 v1、v2 阶段由核心开发者团队控制，后续通过发行 UNI 治理代币，引入链下快照投票与多签治理，最终逐步将协议控制权交由 Uniswap DAO 社区。目前，Uniswap 的治理提案已完全开放，核心资金库的管理权也已社区化，成为治理分权路径的成功样本。

Aave 初期采用强中心化模式，随后过渡至由多签控制的过渡治理期，再逐步引入社区治理与链下 Snapshot 投票。目前 Aave DAO 设有风险委员会、授权策略小组，并通过治理提案选举多签成员，体现了结构化的渐进分权路径。

Compound 在早期阶段通过多签治理保护协议安全，随着 COMP 代币发行与社区治理提案增多，逐步放权。目前 Compound 的治理参数、升级路径与资金金库已完全交由社区投票控制，多签成员仅保留紧急暂停等极端情况下的权限。

#### （4）渐进分权的技术与制度保障

这些经典案例表明，渐进式治理分权不仅需要路线图设计与社区共识的支持，更离不开一套完善的技术与制度保障体系。为了确保治理分权过程的可验证性、安全性与可持续性，许多协议引入了自动化权限移交、多层防御机制与社区治理教育等配套工具，形成了完整的渐进治理生态。

部分协议设计了自动化的“权限移交合约”，确保在达到社区预设条件（如总提案数、活跃投票率、治理代币广泛分布）后，多签权限自动转交至社区治理合约。尽管这种方式还处于实验/测试阶段，但这种自动化路径可以降低人为干预，提升治理信任。

渐进分权过程中，DAO 教育体系建设尤为重要，包括提供治理提案模板和操作教程，建立透明的信息发布渠道（如 Discord、论坛、Notion 等），培养社区内治理意见领袖，以形成可持续的 DAO 文化。治理工具链的完善，如 Snapshot、Tally、Safe 多签、治理投票仪表盘等，也为渐进分权提供了技术支撑。

部分协议设计了“混合治理架构”，允许协议在高度自治与中心化控制之间切换。例如，遇到重大安全事件时，紧急多签可在极短时间内暂停协议，而日常情况下，所有权力归属社区。这种弹性治理有助于平衡安全性与去中心化。

尽管渐进式治理已成为 DAO 设计的重要路径，但行业发展仍面临一些现实挑战。比如多签治理阶段容易权力固化，导致退出时间表不明确；社区成熟度不足，导致治理提案质量低下或参与度不足；渐进分权容易沦为形式主义，导致社区缺乏实质性治理。未来，设计可验证的权限移交路径、提升社区治理能力、完善 DAO 法律与合规结构，将成为渐进分权模式进一步成熟的关键。

## 10.5 DAO的法律结构与运营实践

随着 DAO 在链上治理中的广泛应用，其法律结构与链下运营实践已经成为当前最具争议的现实挑战之一。虽然 DAO 在技术架构上实现了去中心化、开放参与与自动化执行，但在现实世界中，任何组织的存在都不可避免地涉及法律责任、合约效力与财务管理。因此，DAO 的法律地位、组织形式与合规路径成为全球 Web3 生态亟待明确的议题。

### 10.5.1 DAO 的法律地位问题

尽管 DAO 在技术层面已实现了高度去中心化的治理实践，但在法律框架下，其是否能够被视为具备主体资格的合法组织，仍是链上治理的关键难题。传统法律体系要求组织必须具备清晰的法人结构、注册实体与可追责的管理层，而 DAO 恰恰挑战了这些既有规则。因此，在探讨具体立法进展前，需要先回答一个根本问题，即DAO 是否具备法律主体资格？

#### （1）DAO 是否具备法律主体资格？

DAO 是一种基于智能合约运行、无需传统法人代表或管理层的链上组织，其核心理念是“代码即组织”，治理规则、资金管理与决策流程均由链上合约自动执行。然而，现行法律体系大多基于中心化实体和法定代表人，对 DAO 这种“非人格化、分布式组织”缺乏明确的处理框架。

在大多数司法辖区，法律主体需满足以下条件，一是完成法人登记或设立程序；二是能够承担合同义务或侵权责任；三是具有明确的资产归属与责任人。DAO 普遍难以满足这些条件，因此常处于“非法人组织”或“法律灰色地带”。这不仅导致税务合规与合同执行的难题，还可能使 DAO 成员面临无限连带责任的潜在风险。

如果 DAO 不被视为法人，其参与者可能在法律上被类比为合伙关系，这将带来一系列深层次的影响。一是责任风险，活跃治理参与者可能被认定为普通合伙人，需承担无限连带责任，例如在美国 CFTC 起诉 Ooki DAO 一案中，法院判定活跃投票者对违规行为承担责任；二是合同效力不足，与 DAO 签订的合同若缺乏法人主体，可能无法在法院获得强制执行，降低链下合作方的信任；三是面临税务障碍，缺乏法人身份使 DAO 难以开设银行账户、申报税务或处理跨境财务流动。

不过，也有部分司法辖区开始探索合规路径。美国怀俄明州 2021 年通过法律，允许 DAO 注册为 LLC（有限责任公司），获得独立法人地位与有限责任保护；美国田纳西州、佛蒙特州也陆续跟了进类似制度；马绍尔群岛共和国（RMI）允许 DAO 注册为非营利公司。

总体来看，DAO 的法律主体资格在多数国家仍属空白，仅在少数地区有先行探索。这一问题直接决定了 DAO 在链下世界的生存空间与法律保障程度，也是 DAO 大规模发展的前提。

#### （2）Wyoming DAO LLC 法案的首次立法突破

美国怀俄明州于 2021 年通过 SF0038《DAO 补充法案》，并于同年 7 月 1 日生效，成为全球首个专门承认 DAO 合法地位的司法辖区。该法案允许 DAO 以有限责任公司（LLC）的形式注册，核心内容包括以下几点。一是DAO 可以作为 Wyoming LLC 的一种合法形式登记，获得有限责任保护；二是治理结构可完全依赖智能合约执行，公司章程可部分或全部以代码体现；三是 DAO 可以选择去中心化治理或保留管理者，实现灵活的治理架构。法案赋予 DAO 独立的法律人格，使其能够签订合同、持有资产、开设银行账户、缴纳税务，并享有有限责任保护。American CryptoFed DAO 成为首个正式登记的 DAO LLC。然而，该法案仍存在一些不足，其未明确 DAO 去中心化程度的法律界限，对智能合约漏洞责任划分亦缺乏细化。同时，该法案仅在怀俄明州州法层面有效，并不能豁免联邦监管，例如美国 SEC 对 American CryptoFed DAO 的执法行动便凸显了跨法域合规挑战。

#### （3）全球其他地区的 DAO 法律探索

怀俄明州的创新引发了全球范围内对 DAO 合规路径的探索。

瑞士（Zug）虽然尚未出台 DAO 专属立法，但允许 DAO 以协会（Verein）或基金会（Stiftung）的形式注册。基金会模式常用于大型协议（如以太坊基金会、Web3 基金会），可将治理架构写入章程，资金由基金会持有，从而保护成员免于个人追责。但该模式仍要求设立董事会或管理机构，因此对完全去中心化 DAO 的支持有限。

英属维尔京群岛（BVI）没有 DAO 专属立法，但提供了灵活的基金会或信托架构，允许 DAO 将链上治理与链下法律实体结合。其优势在于监管宽松、注册成本低，适合中小型 DAO，但其法律确定性较弱。

马绍尔群岛（RMI） 2022 年通过 DAO 法案，允许 DAO 注册为 DAO LLC。该制度支持以智能合约作为章程，承认去中心化治理模式，并允许一定程度的匿名注册，成为继怀俄明州之后又一专门承认 DAO 的司法辖区。

DAO 的法律地位在全球仍处于探索阶段。怀俄明州和马绍尔群岛代表了“专属立法模式”，而瑞士、BVI 则提供了“既有法律框架下的适配路径”。这表明未来 DAO 的法律化将呈现多样化演进格局。

#### （4）DAO 法律地位的现实挑战与未来展望

全球不同地区对 DAO 的法律地位进行了大量探索。由前面内容可知，美国怀俄明州率先立法承认 DAO，意义重大，但规则仍显初步；瑞士 Zug 传统金融法律优势明显，DAO 基金会模式被广泛采用；BVI 灵活、成本低，但法律确定性不足；马绍尔群岛去中心化与匿名支持度最高，但整体制度仍不成熟。在全球范围内，DAO 的法律承认仍面临重大挑战。

第一，多法域适用与冲突风险。DAO 参与者和用户遍布全球，跨境交易导致合同适用法、司法管辖权和判决执行均存在不确定性。例如，链上资产难以被法院直接冻结，跨境强制执行机制几乎空白，使 DAO 天然处于跨国法律灰区。

第二，去中心化程度的衡量难题。现有立法（如怀俄明 DAO LLC、马绍尔 DAO LLC）并未规定去中心化的量化标准。在实践中，如何界定 DAO 是否“足够去中心化”、如何认定链上投票控制权归属，仍是立法和司法必须解决的核心问题。

第三，税务与合规的执行瓶颈。即便 DAO 获得法人地位，链上收入如何计税、DAO 金库如何记账、财务报表如何披露，仍缺乏统一规范。这一缺口直接制约 DAO 的大规模应用与合规化运营。

结合当前行业实践，DAO 的法律路径可能呈现以下趋势。其一，更多国家或地区将引入 DAO 专属立法，推动链上法人登记的标准化；其二，多链、多 DAO 协议将倾向于设立多个链下实体（如基金会 + DAO LLC）形成混合治理结构；其三，链上身份系统（如 SBT、DAO Passport）与法律实名的桥接，可能成为未来治理与合规的基础设施。由此可见，DAO 法律合规服务（LegalTech for Web3）将成为区块链产业的重要细分赛道。

DAO 的法律结构探索仍处于早期，但其法律人格、责任边界与跨国互认机制，将直接决定区块链技术能否迈向大规模社会应用。

### 10.5.2 法律包层与链下执行

DAO的技术创新在链上治理中展现出巨大的潜力，但面对现实世界的法律约束与执行需求，单纯依靠链上自治仍存在明显局限。由于链上智能合约无法直接与链下法律系统交互，DAO在实际运营中不可避免地需要与链下世界建立桥梁。这一过程，催生了所谓的“法律包层”（Legal Wrapper）设计思路。

法律包层的核心目标是为DAO构建一个可被现有法律体系识别的法律外壳，使得DAO能够拥有法律身份、签署链下合同、开设银行账户并具备可追责性。通过这一外壳设计，DAO得以在链下社会正常运营，同时保留其链上治理的去中心化特性。

#### （1）法律包层（Legal Wrapper）的设计逻辑

DAO天然是以智能合约驱动的链上组织，不具备传统法律意义上的法人资格。在实际运营中，DAO会遇到诸如合同签署、税务申报、银行账户开立等链下合规问题，必须依赖某种法律载体进行链下事务的合法对接。

所谓“法律包层”，就是在DAO之外，为其附加一个符合当地法律要求的法律实体，这个法律实体通常可以是有限责任公司（LLC）、基金会（Foundation）或非营利组织（NPO）。这一实体作为DAO在链下的代表，可承担法律义务、签署合同、雇佣员工、参与诉讼等。法律包层设计旨在在不破坏DAO链上去中心化治理结构的前提下，为DAO提供必要的法律承认与链下执行能力。它是链上自治与链下法律体系之间的重要桥梁。在实践中，基金会模式在瑞士、列支敦士登常见（如以太坊基金会），而 LLC 模式主要在怀俄明州、马绍尔群岛流行。

OpenLaw 是早期探索 DAO 法律包层的代表项目之一，其核心理念是通过智能合约与链下法律合同自动同步，实现 DAO 决议的链下强制执行。OpenLaw 的框架支持将链上投票结果自动生成链下法律合同，甚至可以通过 API 直接触发付款、签署、存证等链下流程。这种设计极大降低了 DAO 决策链上链下不一致的风险。具体而言，OpenLaw 提供了法律合同的智能合约模板、链上事件与链下合同自动映射机制，以及与现有司法体系兼容的电子签名流程等工具。通过 OpenLaw，DAO 可以用自动化、标准化的方式管理法律文件，确保链上决策具有链下法律效力。OpenLaw 已经在 2021 年演变为 Tribute Labs（原 OpenLaw 团队 pivot，服务 MolochDAO、The LAO 等 DAO 的法律包层需求），后来演化为 Tribute Labs，继续探索 DAO 的法律包层与合规路径。

LexDAO 是一个致力于构建链上法律基础设施的 DAO，其使命是“law as code”，即将法律条款模块化、模板化，并与智能合约结合，其目标是在去中心化环境下提供法律合规、合同模板与争议解决服务。LexDAO 的主要贡献包括构建了链上法律服务市场，提供可组合的合同模板、法律咨询与争议解决机制；还提供了LexLocker，一种支持链上资金托管并具备链下争议仲裁入口的智能合约；以及与链下法律专家协作，设计的与去中心化协议兼容的法律包层架构。LexDAO 试图建立一种“去中心化法律行业”的雏形，包括仲裁员、合同市场等，让 DAO 在无需信任单一法律服务提供者的情况下，也能获得基本的链下合规与合同执行支持。

#### （2）DAO + 法律实体的双层架构实践

在实际应用中，许多成熟 DAO 已采用“DAO + 法律实体”的双层结构设计。这种设计通常包含链上 DAO和链下法律实体，其中链上 DAO负责核心治理与决策，运行透明公开的智能合约；链下法律实体作为 DAO 的法律代表，处理合同、税务、聘用、财务等链下事务。这种双层架构在全球多个司法辖区已被广泛采用，尤其是在美国怀俄明州、开曼群岛、瑞士与马绍尔群岛等地。这种设计通常被称为 Legal Wrapper 或 DAO Legal Entity，能平衡去中心化与合规需求。

MakerDAO 在早期阶段由 Maker 基金会主导，该基金会负责链下运营、开发管理与合规事务。然而，随着治理逐步去中心化，MakerDAO 于 2021 年宣布解散基金会，将全部治理权交由链上 DAO 社区接管。在过渡期，MakerDAO 基金会仍扮演链下合规与合同执行的重要角色，包括签署法律文件（如稳定币储备托管协议）、管理链下法币与资产账户、代表 DAO 处理法律纠纷，但在解散后，MakerDAO 通过社区治理和子 DAO（Core Units）来管理链下资源。这一模式展现了从强法律包层到纯去中心化 DAO 的渐进式路径。

Gnosis DAO 采用了 DAO + 基金会的双层治理架构，Gnosis DAO是链上治理部分，负责重大提案与资金拨付；Gnosis Foundation注册于瑞士 Zug（Crypto Valley），处理链下事务，确保合规性与跨国运营能力。Gnosis 在 2021 年还成立了 GnosisDAO 金库，由社区治理，链下法人主体是瑞士基金会（Gnosis Stiftung）。这一设计允许 Gnosis 在享受链上去中心化灵活性的同时，具备参与链下合同、雇佣员工与链下资产管理的法律基础。

Krause House 是一个基于 MolochDAO 框架的社区 DAO，主要通过 NFT 筹资。Krause House 借助 DAO + 法律实体的路径探索如何以 DAO 集体身份购买 NBA 球队股份，其法律合规工具之一是怀俄明州 DAO LLC 框架，提供了潜在的链上治理与链下法律衔接方案。

#### （3）法律包层设计的权衡与挑战

尽管法律包层为 DAO 链下运营提供了合规保障，但同时也引入了潜在的中心化风险与治理复杂性。一是合规 vs. 去中心化的冲突。法律包层往往要求设立法人代表或实体，这与 DAO 旨在实现的匿名与去中心化治理理想存在张力。此外，法律实体设立后，DAO 更容易成为司法追责对象，甚至在某些案件被归类为“一般合伙关系”，使代币持有者面临无限连带责任。 二是司法辖区依赖与监管套利问题。常见的法律包层注册地包括怀俄明州、开曼群岛、瑞士和马绍尔群岛等地。这种地理依赖既为 DAO 提供了法律支持，也形成了跨区域的合规套利格局，容易引发跨国合规与道德争议。 三是双层治理的割裂风险。在双层架构中（链上 DAO + 法律实体），若链下的法律实体行为偏离链上决策，将造成治理失联。如何确保法律实体受到 DAO 社区治理的有效约束、并与 DAO 决策保持一致，是设计者需充分考虑的挑战。

展望未来，行业可能呈现以下趋势。一是出现标准化、法域可选的类似 Legal Wrapper as a Service 的包层服务平台，为 DAO 提供快速搭建法律外壳的工具；二是将法律实体注册、合同履行等流程可验证地纳入链上系统，提高透明性与可追溯性；三是跨法域 DAO 合规网络的出现，DAO 在多个司法辖区构建实体，形成跨国合规运营体系，分散监管风险；四是更多的司法创新立法，比如新加坡、阿联酋等国家效仿怀俄明州，出法规赋予 DAO 更明确的法律地位。

法律包层设计是 DAO 深入现实社会并实现可持续运营的重要机制。OpenLaw、LexDAO 提供了自动化合约与链下法律文件的技术连接；Wyoming DAO LLC 等立法创新为 DAO 合规开辟了实用路径。但包层也并非完全解决方案，它带来的中心化、治理割裂与合规压力仍需逐步优化。未来 DAO 的法律架构设计将在链上自治与法律承认之间不断探索平衡，推动去中心化社会法治基础的重塑。

### 10.5.3 DAO 的财务运营与会计问题

DAO 作为链上原生组织，其资金通常存储在智能合约控制的金库（Treasury）之中，资金流动的公开透明成为 DAO 区别于传统公司财务管理的核心优势之一。然而，链上财务的透明性并不意味着财务管理问题的简化，相反，DAO 在财务治理、会计核算、税务合规和实际支付流程中，面临前所未有的复杂挑战。

#### （1）DAO 金库治理与支出流程设计

DAO 的财务运营首先建立在金库管理与支出流程的规范化之上。作为 DAO 的资金核心，金库不仅承载着链上资产的储存与流转功能，更直接关联到整个社区的治理效率与风险防控能力。深入理解 DAO 金库的架构设计、资金拨付路径与审批机制，是掌握 DAO 财务治理逻辑的基础。

DAO 的资金通常以原生代币、稳定币或其他加密资产的形式，集中存储在链上多签钱包（如 Gnosis Safe）或 DAO 专属智能合约金库中。金库的管理权通常由 DAO 社区通过治理投票来掌控，任何涉及资金拨付、资产管理或投资决策的操作，都必须经过提案与投票流程才能执行。

DAO 金库的结构特点包括资金透明，所有地址、余额与交易路径公开可查；多签控制或链上合约控制，资金安全性相对较高；没有传统意义的银行账户或法币账户，支付高度依赖链上资产。

DAO 的资金支出通常遵循以下标准流程。一是提案发起，由成员、核心开发团队或资助申请方提交资金拨付提案，明确资金用途、金额与执行方式；二是提案讨论，社区在论坛、Snapshot 等平台对提案进行公开讨论，完善预算细节与执行路径；三是链上投票，依据治理规则（如投票权重、法定人数）进行表决，通过后方可执行；四是智能合约执行，部分 DAO 已实现提案通过后自动触发金库拨款，无需人工干预。

支出提案可能涵盖核心开发者资助、社区运营费用、市场推广预算、外部项目合作资金、生态激励与流动性补贴。MakerDAO、Aave、Uniswap 等主流 DAO已分别建立了较为成熟的资金支出子模块，如MakerDAO预算由核心单元（Core Units）提出并经社区治理批准；Uniswap DAO采取开放式提案、Snapshot 快照投票与多签钱包结合的方式管理资金，投票后仍需链上治理合约或多签执行。

虽然链上金库极大提高了透明度，但也带来了治理痛点。一是决策效率低，大型 DAO 资金支出往往需要长时间讨论与投票，执行周期较长；二是风险防控不足，部分 DAO 对资金拨付缺乏细致的事前审计与执行过程监督；三是缺乏财务预警系统，DAO 金库缺少实时财务监控、预算控制与风险预警能力。这些问题催生了 DAO 财务运营工具链的发展，如DAO 财务管理面板（如 Tally、Utopia Labs），DAO 金库风险监测工具（如 Gauntlet）。

#### （2）税务申报、薪资支付与合同执行难题

DAO 的财务治理不仅在链上决策透明，还必须面对链下合规压力，尤其在税务处理、薪酬支付与合同履行方面，DAO 面临前所未有的困境。

DAO 并非传统法人，在多数司法辖区中难以被税务系统直接识别，导致DAO 无法开立税务主体账户，无法申报增值税、所得税等链下税种，同时 DAO 的全球化特性带来税收归属国难以确认等问题。DAO 的税务合规处理目前有几种典型模式，一是通过法律包层实体承担税务申报（如 DAO LLC、基金会）；二是DAO 金库部分资金通过链下实体操作，接受该实体税务监管；三是税务完全由资金接收方（开发者、服务商）承担，DAO 不负责代扣代缴。MakerDAO、ENS DAO 等组织通常采用第一种路径，即通过设立法律实体，代理 DAO 承担链下税务义务。ENS DAO 是通过 ENS Foundation（开曼群岛基金会）负责链下事务，包括税务问题。

DAO 在日常运营中，必须向开发者、社区贡献者、市场推广团队支付报酬，涉及合同签署与薪资发放。DAO 的去中心化与匿名性，使得这类支付流程异常复杂。常见的支付挑战包括DAO 无法直接签署法定合同，需借助基金会或多签代表签署；无法通过传统金融体系发放法币工资，支付路径高度依赖加密货币；跨国支付涉及不同司法辖区的监管风险与合规复杂性；税务身份模糊，无法提供雇佣证明、社保缴纳等正式文件。

为解决上述问题，部分 DAO 采用了以下操作路径。一是与Opolis等链下薪酬服务提供商合作，通过链下实体发放法币工资；二是通过加密工资工具（如 Sablier）进行链上实时流支付；三是以 DAO 法律包层实体的名义签署合同，合规处理员工与服务供应商关系。以 Gitcoin DAO 为例，其部分核心贡献者通过 Opolis 领取链下工资，并享受链下社保、税务合规等服务，同时，Gitcoin DAO 保留通过链上智能合约发放项目资助与赏金的能力。

DAO 智能合约的资金拨付逻辑与链下合同的法律约束存在明显鸿沟。链上资金拨付不可撤销，而链下合同允许争议处理与撤回；DAO 无法主动参与诉讼与仲裁，除非通过法律包层实体代理执行；跨国合同履约难以通过链上智能合约有效保障。针对这一问题，部分项目（如 OpenLaw、LexDAO）提出链上链下合同同步解决方案，支持智能合约触发合同签署、链上投票结果自动生成合同文本、支持链下争议解决与链上资金托管联动。尽管如此，现阶段大多数 DAO 在链下合同执行与风险防控方面仍缺乏成熟体系，存在潜在法律漏洞。

#### （3）DAO 财务会计的新挑战与工具探索

DAO 的财务系统天然公开，但传统会计框架并未针对链上数据结构进行适配，导致 DAO 的财务管理出现一系列技术与制度挑战。

首先，会计核算标准缺失。DAO 的链上资金流动通常无法直接映射到现行会计准则，存在资产确认困难，如治理代币、LP 代币、NFT 等资产计价方式尚无统一标准；收入确认复杂，流动性挖矿激励、协议手续费等收入来源难以实时归集；支出归类模糊，部分链上支出（如激励发放）缺少明确财务标签。这导致传统会计师事务所难以对 DAO 财务进行标准化审计。在 IFRS（International Financial Reporting Standards，即《国际财务报告准则》）下，大部分代币（含治理代币、LP 代币）多按“无形资产”计量（除非用于交易，可能列作存货），美国 SEC 倾向将部分代币视为证券（影响会计和税务处理）。

其次是财务报表生成与可读性。尽管链上交易完全公开，但 DAO 财务报表的编制仍然存在难度，主要体现在DAO 的交易数量庞大，缺乏自动归类系统；DAO 多资产、多链运营，数据碎片化严重；DAO 金库通常未进行资产负债表、利润表等传统财务报表编制。为应对上述问题，行业内出现了多种DAO 财务工具，包括Parcel、Utopia Labs 等链上财务可视化平台，Rotki、Zapper 等多链资产聚合管理工具，以及专门为 DAO 设计的链上审计与报表生成系统（如 StableLab 提供的定制服务）。Parcel、Utopia Labs 虽然提供报表功能，但仍多偏向操作层面（交易可视化与支付管理），而不是符合 IFRS/US GAAP 的财务报表。目前还没有 DAO 使用的工具能完全满足跨国会计审计要求。

最后还有会计标准国际化问题。随着 DAO 的全球化扩张，部分国际会计机构已开始关注链上组织的财务披露问题，可能逐步推动加密资产会计确认准则的出台、DAO 财务透明度标准的制定，以及进行DAO 全球税务申报规则的探索。但IFRS 并未单独推出 DAO 财务标准，更多聚焦于加密资产会计与披露；DAO 财务透明度标准目前主要在行业自律层面，如 Messari 的透明度披露框架、Aragon/DAOstar 的治理与金库披露。未来，DAO 财务管理可能会经历从完全链上数据公开，到符合链下会计准则与税务标准的双重适配过程。

DAO 的财务治理与会计管理，深刻体现了去中心化组织在链上优势与链下现实之间的紧张关系。尽管链上资金流动高度透明，但 DAO 依然面临金库治理低效、风险控制不足的问题，面临税务身份模糊、薪资支付复杂的合规困境，面临会计核算标准缺失、财务报表编制困难的管理挑战。

随着 DAO 生态持续成熟，金库治理工具、税务合规服务、财务数据自动化平台将成为 DAO 基础设施的重要组成部分。同时，法律包层与链下执行路径的优化，将进一步促进 DAO 财务体系的专业化与合规化。DAO 财务管理的未来，或许不会走向传统公司的中心化财务模式，但一定需要在去中心化架构内，建立更加精细、透明、兼容链下规则的财务运营与会计体系。这一过程，将深刻影响 DAO 的持续发展能力与全球监管的接受程度。

### 10.5.4 实践案例剖析

DAO 的法律结构与财务运营不仅是理论上的设计问题，更在大量实际运作的 DAO 项目中经历了复杂的路径试错与制度演进。本节将通过MakerDAO、Optimism Collective 和 Gitcoin DAO 等三个具有代表性的 DAO 实践案例，深入剖析它们在组织架构、治理设计、资金管理及社区激励上的路径选择与实际成效，揭示链上自治从理论走向落地所面临的核心挑战与创新模式。

#### （1）MakerDAO从基金会主导到完全链上治理

MakerDAO 作为最早的大型去中心化稳定币协议，其发展路径完美诠释了 DAO 从中心化启动到链上自治的治理进化。如图10-5所示。最初，MakerDAO 的启动完全依赖于 Maker 基金会的集中管理，基金会承担协议开发、稳定费调整、抵押品审批等几乎全部治理功能。这种“基金会主导”模式为协议早期的高效发展提供了保障，避免了完全开放式治理下可能出现的效率低下和安全漏洞。然而，这一阶段的治理也存在中心化、黑箱操作与社区透明度不足等问题，显然不符合去中心化自治的长远目标。

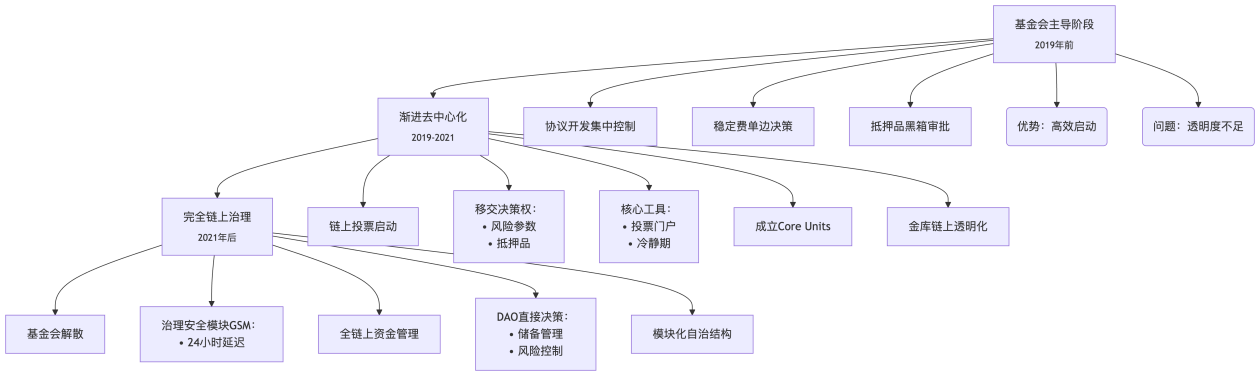


图10-5 MakerDAO从基金会主导到完全链上治理

自 2019 年起，MakerDAO 启动了渐进式去中心化治理路线图。首先，将风险参数调整与新抵押品上架等部分决策权通过链上投票交还给持有 MKR 治理代币的社区成员。随后，基金会逐步削减对技术开发和治理流程的直接干预，最终在 2021 年完全解散。

MakerDAO 的分权过程伴随着核心治理工具的发展，如治理投票门户、冷静期与执行延迟机制等，有效降低了治理被迅速操控的风险。同时，社区通过成立 Core Units（核心运营单元）承担协议开发、财务管理、风险评估等职能，形成了具有链上合同约束力的“模块化自治结构”。

MakerDAO 的金库管理也逐步走向链上透明化。所有收入、费用支出、DAO 运营开销及 Core Unit 薪资均通过链上提案流程审核，社区成员可随时追踪资金流向。尤其值得关注的是，MakerDAO 设立了“治理安全模块”（GSM），所有执行提案默认延迟 24 小时，具体参数可由治理投票调整，以防止闪电贷攻击与治理操纵。MakerDAO 的储备管理与风险参数调整通过 DAO 直接决策，形成了链上自治与风险控制相结合的典范。DAO 投票虽是最终决策，但风险参数的设计和建议通常由风险团队（Risk Core Unit）完成。

#### （2）Optimism Collective双院制治理模型的实验

如果说 MakerDAO 代表了经典的单层代币治理路径，那么 Optimism Collective 则进一步拓展了 DAO 治理的组织边界，其双院制架构为 Web 3 世界带来了更具实验性质的“代议制”探索，具体如图10-6所示。

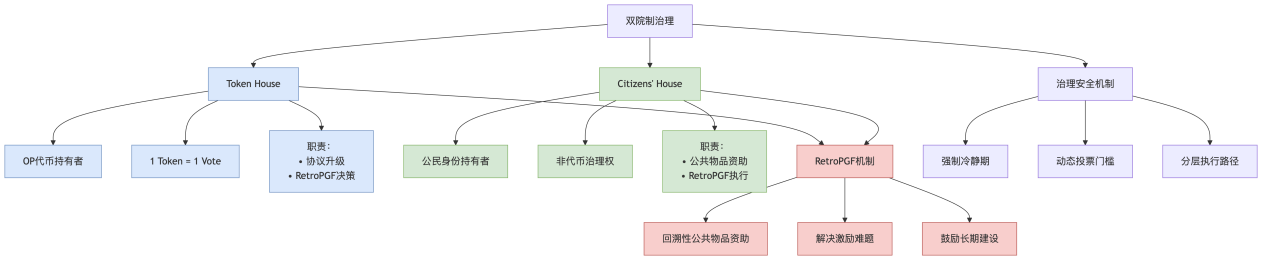


图10-6 Optimism Collective的双院制治理模型

Optimism Collective 在 DAO 设计上大胆采用了“链上双院制”结构，分为 Token House 与 Citizens’ House。Token House 由 OP 治理代币持有者组成，负责协议升级、RetroPGF（回溯公共物品资助）等核心事务的决策。这一院会延续了传统 1 Token 1 Vote 的治理逻辑。Citizens’ House 则通过公民身份（非 Token 持有）授予成员治理权，重点负责公共物品资助方向。RetroPGF 的资金来自 Token House 批准的 OP 代币分配，但具体资助对象的遴选由 Citizens’ House 决定。这一设计初衷在于避免纯代币持有权力集中，保障社区广泛参与度，平衡财富导向与价值导向的治理结构。目前（截至 2025 年），Citizens 身份的发放仍处于试验阶段，并不是完全开放，而是由官方/委员会挑选或逐步扩展。

Optimism DAO 的核心治理亮点是 RetroPGF（回溯公共物品资金匹配机制），即通过链上评审回溯性奖励过去对生态贡献显著的项目或个人。这种机制旨在解决传统公共物品资助中的预期激励难题，鼓励长期主义与生态建设。RetroPGF 的评审过程由 Citizens’ House 主导，通过社区投票选出资助对象，形成了代币经济权力与公共利益治理的有效分离。

Optimism 的提案机制是基于 Governor Bravo（Compound 的治理框架修改版）实现的，包含投票延迟、投票期限、执行延迟。Optimism DAO 设计了强制冷静期、动态门槛与分层执行路径，确保治理安全。冷静期等于投票延迟期，通常是 2 天左右；动态门槛指提案所需支持票数随代币流通量变化；分层执行路径指不同类别的提案需不同的批准条件（普通 vs 宪法级）。部分敏感提案必须经历长达数周的冷却期，并要求达到更高的投票参与门槛，防范闪电贷等短期操控风险。双院制结构通过交叉审议与权力制衡，在现有 DAO 治理模式中引入了更接近链上“宪政”的实验性探索。

#### （3）Gitcoin DAO公共物品资金分配与社区协作模式

与 MakerDAO 和 Optimism DAO 不同，Gitcoin DAO 并非以协议参数或生态建设为核心，而是将公共物品的资助与社区自治作为首要使命。Gitcoin DAO 的发展路径展示了另一类 DAO 形态，即如何在资金分配、激励公平与社区协作之间寻找动态平衡。

Gitcoin DAO 是以资助 Web 3 公共物品为使命的去中心化社区。与传统 DeFi DAO 注重协议参数与流动性治理不同，Gitcoin DAO 更关注链上资金如何高效、公平地分配给社区建设者，其核心治理目标包括优化捐赠匹配机制（如 Quadratic Funding）、保护社区参与者免受治理攻击、以及确保公共物品资金使用的透明性与审计合规。如图10-7所示。

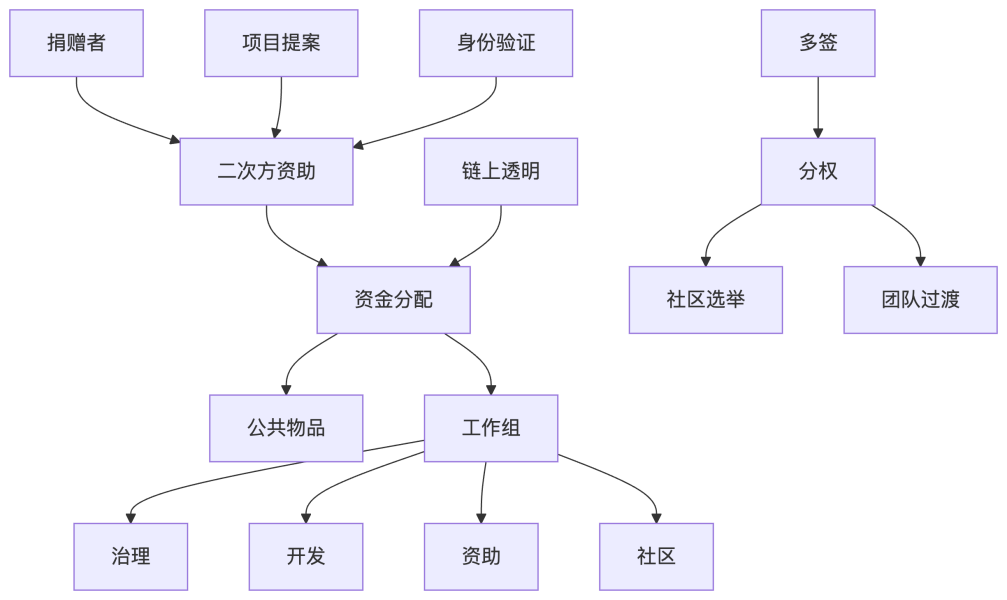


图10-7 Gitcoin DAO公共物品资金分配与社区协作模式

Gitcoin DAO 在捐赠匹配上广泛应用二次方资助（Quadratic Funding）模型，通过激励更多小额捐赠者参与，优先资助获得社区广泛支持的项目，避免富裕参与者对捐赠结果的主导。这种机制显著改善了 Web 3 生态中公共物品资金分配的民主性，同时 Gitcoin DAO 也在链上治理过程中引入了身份验证（Gitcoin Passport）以防止 Sybil 攻击。Gitcoin Passport 并非强制性要求，而是通过分数加权，提高通过验证用户的匹配权重。

Gitcoin DAO 设立了多个工作组（Workstreams），分别负责治理、产品开发、资助流程、社区建设等板块，预算划拨均由社区治理投票决定。为了提升运营透明度，Gitcoin DAO 的金库支出、捐赠分发、薪资支付等财务操作均通过链上治理提案记录，并搭配详尽的链下社区报告，形成链上数据与链下共识的良性循环。尽管大部分资金流动与分配记录链上可查，但部分薪资与运营成本仍以链下方式处理，这也是当前所有 DAO 普遍存在的现实限制。Gitcoin DAO 还设有资金多签账户与逐步分权路径，逐步将治理权从核心团队过渡到社区代表选举产生的工作组负责人，但当前仍存在链下实体与链上治理并行的格局。

#### （4）DAO 实践的路径总结与启示

上述案例反映了 DAO 治理与法律架构从初期基金会主导，逐步演进为链上透明治理、分权制衡、身份创新及公共物品资助多元化的趋势。MakerDAO 展示了 DAO 从中心化向完全链上自治的成熟过渡路径；Optimism DAO 通过双院制设计，提出了平衡财富治理与公民参与的新结构；Gitcoin DAO 则在公共物品资金治理与社区协作上走出了差异化路线。这些 DAO 实践充分表明，治理设计、财务管理、法律包层与社区激励并非孤立存在，而是 DAO 可持续发展的系统性工程。

未来 DAO 治理的发展，可能将持续探索治理自动化、链下链上身份绑定、治理参与激励优化等新方向。同时，全球法律框架对 DAO 的认定与适配也将成为 DAO 大规模应用的重要前提。

DAO 并不是对公司制的简单替代，而是一套全新的组织逻辑、协作路径与制度实验，它正在 Web 3 的底层塑造出前所未有的数字自治秩序。

## **本章小结**

DAO 作为 Web 3 世界的重要制度创新，正在逐步从“加密实验”迈向“链上治理基础设施”。DAO 通过智能合约实现规则透明、权限分散与协作自动化，试图重新定义组织的成立、运作与决策过程。本章系统解析了 DAO 的技术结构、治理机制、激励博弈、法律边界与现实应用，帮助读者全面理解这一新型制度框架的设计逻辑与挑战空间。

首先，从 DAO 的概念与历史出发，本章梳理了 The DAO、Aragon、Moloch DAO 等早期案例，回顾了 DAO 从简单“数字金库”逐步演化为复杂协议治理体系的路径。DAO 相比传统公司，运行逻辑从法律契约转向智能合约，控制权从董事会转向代币持有者，制度结构更强调链上自治与社区驱动。

在组织结构与治理代币模型部分，本章详细解析了 DAO 的核心模块（提案、投票、金库、执行）以及治理代币（Governance Token）的设计方式。从基础的 1 Token 1 Vote 到 veToken 锁仓模型，再到流动性挖矿与空投分配，治理代币既是投票凭证，也是协议激励的重要工具。然而，代币治理也带来了鲸鱼操控、治理参与度低、投票权租赁等治理风险。

针对投票机制与博弈设计，本章重点讨论了不同投票制度（如二次投票、Conviction Voting、Futarchy）的适用场景，分析了冷却期、快照、准入门槛等流程设计对治理安全的影响。同时，详细拆解了闪电贷攻击、提案操控、治理延迟、身份欺骗（Sybil Attack）等 DAO 面临的典型安全威胁，并引入 SBT、Proof of Humanity 等新兴身份验证手段作为治理补充。

本章还系统探讨了治理最小化与协议自治的发展趋势，认为 AMM、借贷等 DeFi 协议正在部分实现无需主动治理的参数自动化调整。协议的去治理路径通常经历基金会主导、多签治理、社区全自治的渐进式演化，治理的未来可能更多依赖自动化规则与风控算法，而非频繁的社区投票。

在法律与合规层面，DAO 的法律地位、财务运营与链下契约履行仍面临诸多现实挑战。Wyoming DAO LLC、Marshall Islands DAO 等法案是目前将 DAO 纳入法律框架的重要尝试。DAO+法律包层（Legal Wrapper）的设计，以及链上金库与链下法人结构的协调，正成为 DAO 走向主流的关键步骤。

本章的核心总结包括，DAO 是去中心化社会协作的基础制度架构，已成为链上协议治理与资金管理的重要形态；治理代币设计、投票机制建模与治理激励兼容性是 DAO 可持续运行的核心，必须防范治理集中、攻击操控与参与疲劳等风险；治理最小化、参数自动化与渐进式分权将是未来协议设计的重要方向，DAO 的权力结构也将从人治转向规则治理；法律合规性、财务可操作性与链下实体衔接是 DAO 大规模应用的现实瓶颈，DAO+实体法人的双层结构可能成为主流路径。

DAO 是技术、博弈与法律三者交汇的实验场，它不仅改造了金融协议的治理方式，更为全球化、去中心化协作模式提供了新的范式。理解本章内容，将为深入掌握下一章资产上链（RWA）治理与链下资产协作机制，提供制度与组织基础。

1. 二次方投票（Quadratic Voting）是Vitalik Buterin提出的一种介于“1 Token 1 Vote”和“一人一票”之间的投票机制，旨在让投票者能够表达其意愿的强烈程度，同时抑制拥有大量资源者对投票结果的过度影响。在这种机制下，投票者可为同一选项重复投票，且重复投票的边际成本呈二次方增长，即第n+1次投票的成本高于第n次投票，例如投一票消耗1个Token，投两票则消耗4个Token，三票消耗9个Token，以此类推。随着对同一选项重复投票次数的增加，投票的效用仅为已投Token数的平方根。通过这种方式，它限制了巨鲸（拥有大量投票权的个体）参与者对投票结果所能产生影响的水平，鼓励更多人参与到投票中来，让投票结果更能反映群体的综合偏好，促进投票决策的公平性与合理性。 [↑](#footnote-ref-0)
2. DSS 金库（Dai Stablecoin System）是 MakerDAO 协议的核心模块，约相当于Vault 系统，负责存储用户抵押的加密资产（如 ETH、WBTC 等）并生成 DAI 稳定币。用户通过将超额抵押品存入金库（即 CDP，Collateralized Debt Position），金库按预设的抵押率铸造 DAI，实现链上资产的流动性转化。金库采用动态风险控制机制，当抵押品价值跌破清算阈值时，系统会自动启动拍卖流程，通过去中心化清算人（Keeper）出售抵押品以偿还债务，确保 DAI 的足额锚定。每个抵押品类型（如 ETH-A、WBTC-B）对应独立的风险参数（如稳定费率、清算率），由 MKR 持有者通过治理投票动态调整。 [↑](#footnote-ref-1)