引言

众所周知，以太坊网络有限的交易处理能力极大阻碍了其成为“世界计算机”的步伐。以太坊创始人Vitalik曾多次公开示，在保持既有安全性与去中心化特性的前提下实现区块链扩容，是当下以太坊技术团队的核心工作。

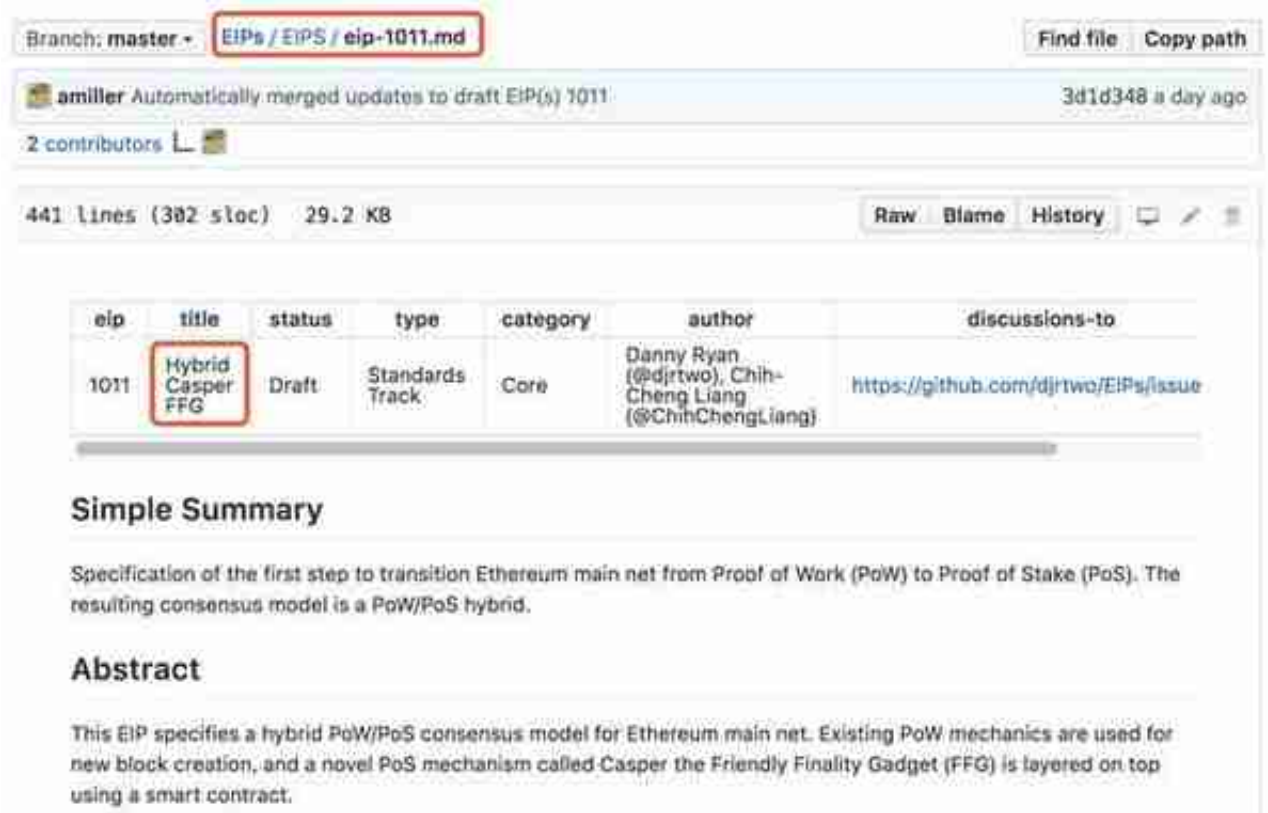
然而，由于时至今日，迟迟未见其扩容技术方案带来的质性飞跃，众多开发者和用户对以太坊智能合约平台的拥堵现状及应用前景日渐忧虑。

对此，Vitalik当即回应表示“不同意
”Schoedon的看法，并指出，“1）大多数DAPP都有优化gas的空间，就算你不这样做，只要你的DAPP抬高了gas费用，增加了网络压力，其它DAPP也会进行优化；2）以太坊链上还有很多毫无价值的垃圾交易；3）每个人都应该研究关注二层方案。”

并且，Vitalik在以太坊技术论坛上发文表示，二层方案不需要权衡数据的可行性，也没有活跃度要求。如果部署得当，使用zk-
snarks进行批量交易验证
，以太坊可以“大量”扩容，每次交易的成本不会高于1000
gas，最多可完成每秒500笔链上交易
，十分安全，且不依赖第二层扩展方案（如Plasma或雷电网络）。

小葱注：zk-snark，是一项隐私应用非常广泛的技术，全称是Zero knowledge succinct non-interactive argument of knowledge(零知识简洁非交互知识的证据)，已在Zcash项目里经过实践检验，被认为是较成熟的技术。zk-snark技术的亮点在于，生成证明的简洁，以及验证速度的高速。本次Vitalik提出的方案中使用该技术的目的旨在提升可扩展性，而非强化隐私。就目前来看，以太坊2.0中具体如何落地这一技术还处于探讨之中。

以太坊开发人员很久之前就注意到区块链扩容的重要性。也讨论和提出过诸多实验方案。

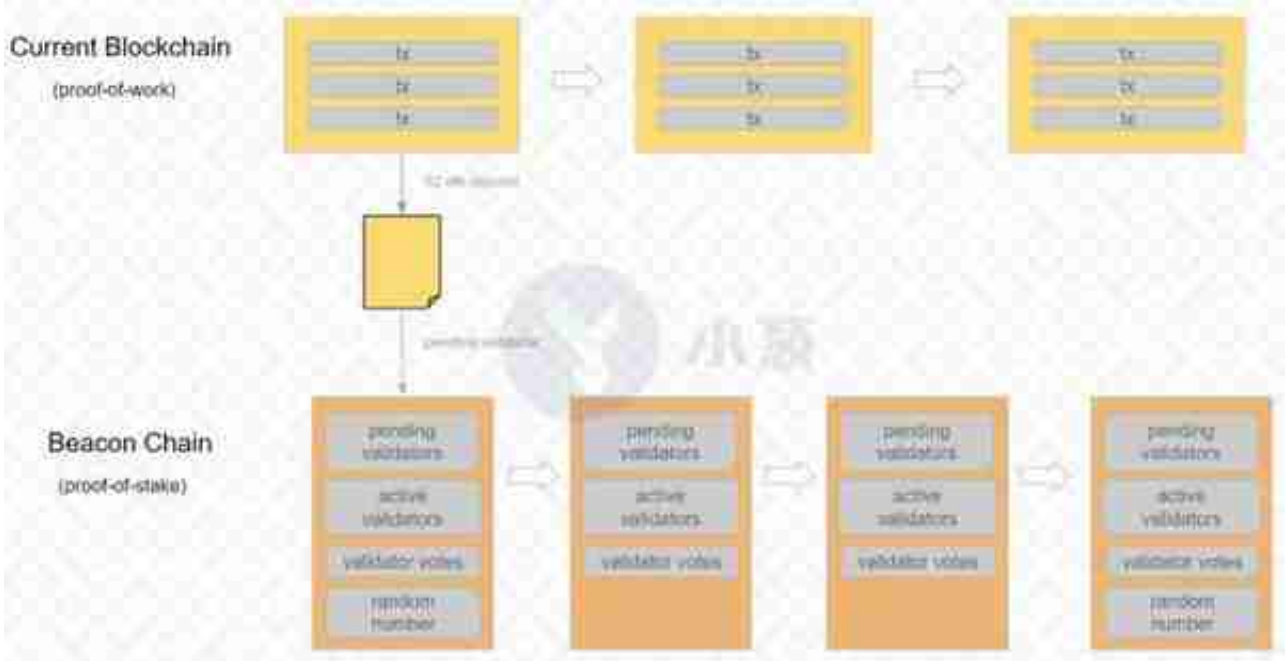


以太坊2.0（Casper & Sharding）：扩容收官之战？

根据以太坊Casper + Sharding chain v2.1工作进展描述文档（该文档最早于6月底发布，持续更新中，最近一次更新在2天前），以太坊2.0将有一项新的设计——信标链（Beacon），而这项新设计将对以太坊的可扩展性和分散性产生巨大影响。

小葱注：在社区内部各类开发文档中，以太坊2.0被称为“A sharded POS Ethereum 2.0”，可见其同时嵌入了分片与POS算法机制，融合这两大技术的新型主链被称作信标链。这是近年来以太坊一个比较大的动作。目前，以太坊2.0的路线图尚未确定，其相关的设计和规范也在不断变化。

虽说扩容是一项持续性需求，但根据ETH2.0的设计，信标链似乎会带来质的飞跃，有望成为一项里程碑式的扩容收官之战。与这项新设计相关的术语见下表：



存款流程和区块链结构（来自Pocket Pool的Darren Langley）

信标链（Beacon
Chain）
会随机抽取验证者进行出块提议和投票，以防止验证者之间的相互勾结。此外，由于验证者只能以非常有限的方式和链交互，信标链中将不再使用EVM这类执行引擎处理投票事务（团队正在
开发EWASM替代EVM），因此投票效率会更高
。由于不需要预估算力，所有信标链上的交易也都是免费的（gas
free），整个过程会更有成本效益。

序号	时间	扩容方案	动态
1	2014年	Casper	Casper项目被提出，由以太坊基金会的Vlad Zamfir领导设计和开发
2	2015年	雷电网络	以太坊自己的“闪电网络”——雷电网络项目启动
3	2016年8月	雷电网络	雷电网络完成首笔链外交易
4	2017年6月	区块大小	Hudson Jameson呼吁矿工手动修改Gas限制来提高网络的交易吞吐量
5	2017年6月17日	EIP648	V神在Github 开源代码库上发布名为 EIP 648 的扩容方案
6	2017年8月9日	Plasma	以太坊扩容的新方案Plasma面世
7	2017年9月6日	雷电网络	雷电项目的测试网络在以太坊上部署完成
8	2017年10月25日	FFG Casper	V神发表论文，介绍CasperFFG（Casper the Friendly Finality Gadget）
9	2017年11月1日	CBC Casper	vlad zamfir公开发布第一个Casper公共草案Casper CBC
10	2017年11月16日	Plasma	V神在推特上称Plasma实现已经开始
11	2017年12月3日	雷电网络	“微型雷电网络”（uRaiden）上线以太坊主网
12	2018年1月	Plasma	Plasma MVP版本公布
13	2018年4月30日	Sharding	V神发布“分片即将到来”的推文，并分享新的代码库。
14	2018年6月16日	Casper&sharding	以太坊开发团队决定融合 Casper/分片设计，Capser FFG 协议被终止。
15	2018年6月24日	Casper&sharding	V神发布以太坊Casper + Sharding chain v2.1工作进展规范文档，并持续更新
16	2018年8月15日	Casper	V神连发75条推特解释casper与POS的历史与现状
18	2018年9月22日	ZK-snarks	V 神在以太坊技术论坛上发文表示使用zk-snarks进行批量交易验证可实现最多每秒500笔链上交易。

据各公开渠道（以太坊相关论坛、推特、Reddit）信息进行的不完全汇总

通过这
一系列扩容提
案的出现、转变及衍生，我
们不难看出以太坊核心团队
持续的技术探索能力和应变能力
。同时这些主流的扩容方案之间并不冲突，甚至会在实践中走向融合（正如Casper和Sharding那样）。

或许，以太坊的扩容口号喊了太久，而扩容成效来的太慢
，故而引发社区内外众多开发者的急不可耐（如开篇提到的Afri Schoedon呼吁开发人员转移到其他链）；此外，EOS项目创始人BM也曾公开指出V神在解决可扩展性问题上考虑地过于复杂。

确实，我们看到在以太坊的整个扩容规划中，纳入了很多底层技术层面的考量，它试图在实现可扩展性，同时考虑可持续性、效率以及灵活性，这牵涉到多个领域的

技术改进和应用部署，不仅仅是引入某个二层扩容方案，把一部分数据/交易放到链外处理这么简单，而是从区块链协议层实现扩展。

按照V神的话，他希望多种扩容方
案并行使用。在
L
ay
er-1
（即区块
链协议层）扩容方向上的主导思想是“短期求创新，长期求保守。他认为：

Layer-1 长期来看必定趋于稳定，不会在所有技术改进上去竞争，只会尽力提供一个稳定平台，使得 Layer-2 上的创新能够发生。因为在 Layer-1上寻求解决方案要求进行持续的协议变更，而基础层的变更往往牵涉到治理和共识问题，但迄今为止，还没有哪个公链能在不沦为中心化的前提下，完成持续“活跃”的创新和治理。不过短期内，Layer-1的创新和完善是必要的。

而 Layer-2
也必定将承担起越来越多持续
创新的、有挑战的重任
。去中心化应用平台、加密货币支付手段、去中心化交易所机制、拍卖、隐私保护方案、支持隐私保护的编程语言等等，绝大多数可以在区块链上做的，都是重要且需要持续创新的领域。将这些功能全部“整合”进底层区块链显然不妥，会带来很高的治理成本和协调升级成本。

因此，当下以太坊在扩容上首先需要完成Layer-1的创新升级，而长期来看，会利用Plasma、雷电网络乃至更多新型的二层扩容方案以适应未来的商业应用。