

以下是本文作者Danny Ryan的观点和思考，必然有短视和主观因素。  
合并后，我们在展望未来的同时，花了相当长的时间回顾了过去的五年

。我本打算在2022年写一篇回顾性的文章，但时机并不总是那么成熟的——都准备好了，当时的核心目标非常明确：结束工作量证明机制(PoW)。  
现在时机终于成熟了

，在完成了我认为区块链历史上最重要的升级后，我们成功地朝着提款和初始扩展升级前进。得到了更多的重要目标和升级。

“以太坊杀手”在熊市中没有前进，比特币的文化和技术是无聊的荒原(

！)而痛苦，但我们不断地进行构建、改进、哲学思考，并持续产生影响。

以太坊比以往任何时候都强大。

我们眼前的技术路线图漫长而复杂，但我有信心能在时间线上执行。

证明我们有很高水平的交货能力

同时也证明了以太体的生态系统处理事情的正确方法(通常是困难的方法)会让以太体在各个方面继续变得更坚韧。尽管行业存在诸多诈骗，以太坊依然屹立不倒；  
在熊市的深渊

以太坊继续发展创新；在全球动乱中，以太坊寻找方法产生了重要影响。

关于即将面临的技术课题，我要稍微反省一下

但是，这些反思针对的是第1层生态系统的健康、捕获、卡特尔、L2和以太体的一致性以及更多的存续问题。

根据技术是什么标准，以太坊在2022年的成绩是惊人的

谁也没想到合并(The Merge)会这么顺利。即使延迟了很多年，这对于以太网协议，乃至以太网社区和加密世界来说，都是一个分水岭。

以太坊证明了自己不仅能实现重大的技术目标

而且，可以通过大幅度去中心化的方式来实现。“合并”是独特的成果，——没有其他项目能够将技术复杂性、执行能力、全球中心化这三个水平组合起来实现。  
合并向我和世界证明了

，这样的项目及其结构不仅是可行的，而且效果好的话，会更加强大和灵活。

切换到权益证书(PoS)机制所需的时间比我们所有人预想的要长。

我刚开始在EF工作的时候

， Aya Miyaguchi在2018年春天询问了我们什么时候可以完成向PoS的转移。我记得我的回答好像是8个月。

由于很多原因，我把这段时间低估到了可笑的程度。但最终我们有了多个层面、丰富的多客户端、灵活的生态系统和协议支撑着中心化的质押水平，其他区块链从未进行过这样的尝试。

确实，有需要改善的地方，也有协议和公司互相竞争控制整个质押网络的时候

但是，无论如何，以太坊的PoS机制运行良好。道路堵塞漫长，尽管合并作为重要的可持续发展和安全里程碑让我们松了一口气，我们前面的道路仍然漫长

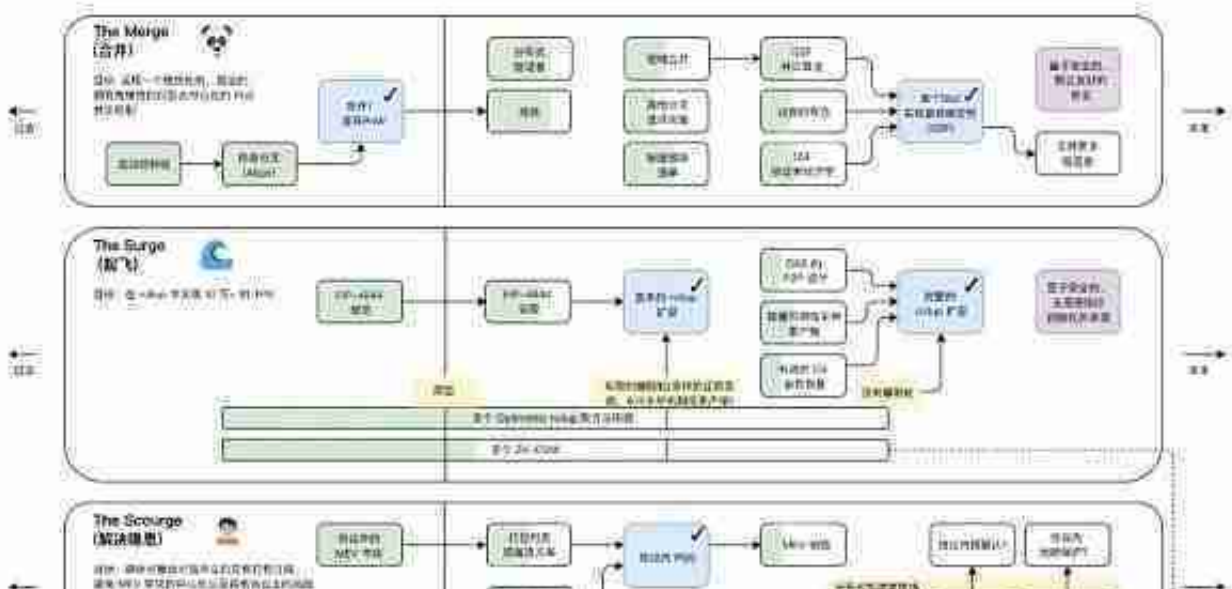
。特别是考虑到我们在2023年的处境，特殊利益集团变得越来越复杂，监管活动看起来不可避免。

APP和第2层协议希望实现可扩展性和支撑未来几十年发展的基础框架。

让我们快速看看Vitalik发布的以太坊路线图。到协议实际“完成”为止，是漫长而复杂的年月(10年？你不由得感到招致混乱的重量。

我们不能因为合并的交付而骄傲

需要利用这一势头以及相关专业、工具和程序来解决仍然存在的许多挑战。



但是，“完成”是什么意思呢？在各个方面的实现充分的最终状态。什么样的计算足够的功能性、安全性、中心化.....从哲学上和技术上更明确地理解最优化的内容和最小阈值是很重要的

。清楚地认识这些将有助于在未来计划的优先事项、复杂性和功能性之间找到适当的权衡。这也有助于协议僵化(ossify)，我稍后会讲到这一点。现在的技术问题

尽管我们还有很多事情要做，很多问题已经不再困扰我了。尽管如此，还有一些活跃的研发领域需要关注短期和中期。以下是我选择的几个技术要点。 销售点进化

发起人/构建者隔离方案(PBS )、LMD-GHOST确认规则、单个slot最终确定性(single slot finality-SSF)、单个秘密领导人选举)

，为了推进以太体权益证明向最终图景的演化、最安全可持续的形态，还需要做很多研究、规范、构建上的工作。

这些机制大多涉及游戏性、宣泄的创伤、公地悲剧、减少或消灭诚实假设、即使是特殊高度对抗也要加强协商等目标。 虽然互联网最终可以重返社会恢复计划

，要使协议能够独立应对最大范围的攻击场景还需要花很多功夫。 实践中的DAS

数据可用性采样(Data availability sampling-DAS)是数据可用性问题的优雅数学解决方案，但当此体系结构遇到实际的p2p网络时

用有效而有力的方法实例化并不是那么容易的。 2022年，包括学术界和实际工程领域在内的很多团队都参与到了解决这个问题过程中，但是要得到有效的解决方案还需要做很多工作。

问题并不棘手，但设计空间巨大，很难平衡复杂性和鲁棒性。如果您愿意让步于去中心化和稳健性，DAS可以重用现成的网络组件。在这种情况下，DAS可以正常工作

。但是，考虑到对该网络架构的攻击可能会完全损害链的活性，系统的设计仅仅有效是不够的，需要和协议的其他地方一样足够坚韧。EIP-4844提供了扩展数据的基础

然后，他调整了参数(数据的gas上限)，以便DAS能够处理更多的负载

。我建议在这个参数的问题上采取非常保守的做法——。例如，将数据的gas上限设定得远远低于理论上限值。保持高网络冗余性，同时运行DAS和完整4844数据下载量，等等。

有争议的是，与其他竞争对手的升级相比，DAS应该以什么顺序推出——无状态是另一个明显的主要竞争对手

。我的直觉是花更多的时间成熟DAS，从4844年开始，用12个月以上的时间专注于非扩展性升级(无状态、安全增强、PBS等)，并在主网络上进行观察

、集成潜在的更先进的episub这样的gossip技术后，根据初始化参数逐渐提高数据的gas上限。打开MEV潘多拉的盒子

过去24个月的核心主题之一已经成为最大可提取价值(Maximum Extractable Value, MEV)——，不仅影响了APP应用层

也会影响第1层的共识层和安全性。这似乎打开了潘多拉的盒子，MEV把很多我们本以为很简单的东西变成了更复杂的激励、攻击和更多的东西的组合

。MEV对验证者集有中心化的影响，垄断集团的奖励比以前多得多，鼓励直接重组；并且，通过带来大量的新PvP(玩家对战)玩家，使简单的“用户-验证者模型”变得复杂。

MEV对以太坊路线图的“完成”有着不可忽视的影响。

协议不能忽视MEV的问题。

否则，其带来的激励可能会导致网络不稳定或破坏网络。现在有几个解决办法

例如，发起人/构建者隔离(proposer builder separation-PBS)、MEV处置、单个slot实现最终确定性(SSF))。

和PBS语境下的抗审查。我进退两难，一方面主张尽快出台缓解MEV的方法(威胁是真实存在的)，另一方面主张用更多的时间来理解问题和解决方案，允许研究的发展

。即使我们在理解这个问题的范围内取得了飞跃，但我担心研究才刚刚开始，今天我们所做的还不足以满足以太体的长期需要。我们一边花时间研究

、MEV领域固有的激励机制促使解决方案、网络及产品的构建，往往带来快速采用和广泛影响。如果我们不迅速采取行动，第三方解决方案和行动将成为重要的共识规范、定义和侵蚀。

复杂性是邪恶的。以太坊很复杂，只会变得更复杂，我担心这个动态系统已经或者太复杂了，难以使用，难以理解，难以确保安全性。模块化

最有可能应对系统的复杂性。我们将执行和共识分开，在(共识)网络层使用libp2p



，在加密层使用强大且经过审核/验证的库，隐藏了许多复杂性。这样可以单独修改每个部分

，所有相关的个人和团队形成专业化，将它们聚合成更复杂的整体。此外，核心协议在任何领域都不能扩展到超过最小充分性。超出充分性的行动会给协议带来不必要的复杂性。

L1合作博弈我们已经在围绕以太坊L1交付的合作和组织努力上看到了可喜的增长。客户端成熟，devops通过测试网络支持，测试资源增加

很多复杂性被划分为两个层面。

L1开发在过去的五年里，在我们为协商提供了复杂的升级能力取得了飞跃的同时

参加的团队和个人的数量也增加了五倍。——软件和思想共享方面的灵活性增加了。没有单独的团队和组织对协议的开发和健康有决定性的影响。共识层客户端生态系统中专业知识的多样性

而且，目前客户端使用情况的多样性是最好的成果。运行层客户端生态系统从一开始就有更多的不对称性，因此需要更多的时间来达到同等水平的专业和可靠性

但是我们相信最终在2023年将geth主网络的使用率从80%的主导地位转变。实际上，合并是这里的拐点。激励牛市的顶点

我和其他人比以太网APP、第2层和第1层竞争对手更关心以太网第1层的激励。在所有这些备选方案中，有令牌激励措施。因为有流动性高的新令牌，所以这些激励具有非常高的上升潜力。

牛市的时候，流动性产品的评价很疯狂。因此，虽然我们面临着实际的人力资源调动，但我们对关键基础设施贡献者与构建在其上的员工之间收获的巨大差异感到不满，因为这种差异更加隐秘且正在增长

。那时，是否提到这个问题还不确定，但现在回想起来，建立在基于L1协议的层上的其他层积累的惊人财富，有一种酸涩的感觉。关于其他L1雄链(alt-L1)

，一些人主张错位激励在区块链中是基本的，alt-L1永远会消耗和挤压已建立的L1。

虽然这些声明当时也令人感到幼稚，但影响和负面情绪仍然在增加。

虽然不知道以太坊L1的工作是否会有初创公司可能出现的不对称上升空间，但目前

L1开发激励有很多积极的改进

。 协议会(Protocol Guild

)一年的飞行员，从20多个团队向120多个成员筹集了1200万美元以上。 回溯性公共产品募资实验可能证明至少部分支持APP应用和L2所依赖的软件和安全。 还有其他筹资机制，例如gitcoin和clr.fund为支持生态系统而不断创新的公共物品。

另外，其他的

，我在社交层的其他募捐实验中看到了很多希望。 例如，期权捐赠质押交易费/MEV的分期合同(例如，1%的质押交易费捐赠给你使用的客户端)。

现在有很多资源丰富复杂的实体

他们不仅对研究以太体的成功感兴趣，还对操纵以太体协定感兴趣。 现在，这种实体似乎没有恶意，但协议以什么方式、以什么速度发展，对他们都有很大的影响。

于是，我决定、L2、VC、交易所和dapp已经进入L1的管理和开发过程。

我们正处于一个独特的时期。

在这一时期，以太网形成了这样一个特殊的利益集团，参与谈判桌上的对话。

但是，以太体协定的许多领域

，无论以哪个标准来看，几乎都还没有充分发展，没有僵化。

这将特别加大今后几年的风险。 几年前，这些感兴趣、成熟、资源丰富的实体并不存在，或者根本没想过要“帮忙”、“托神”加入

。 主要是以太网基金会、客户团队和各种独立人士参与了核心协议的推广。

那么，几年后(3年后？ 五年吗？ 十年？ )等各种实体来提供帮助，那时的协议应该比现在更僵化如果有兴趣的人参加支援，就不会有那么多风险。 实际上，依赖以太网的健康和稳定的实体拥有重要基础设施的所有权长期是必要的。

但是，目前对基础设施拥有所有权意味着它仍然在新协议中有发言权。

最终，协议的可塑性组件变得更小，更不重要。

核心元素，包括网络连接协议、轻型客户端通信和内容分发网络。

在这个唯一的节点上

，尽管存在充分的利益集团，但协议可以通过处理不那么僵化、混乱和人为参与的升级来控制。 考虑到各方利益日益增加，人们希望取得平衡

让非客户端开发者/非研究者在治理中有发言权。 虽然想要为其他所有人检查是一个很难的过程，但实际上，只要有真正的门——出现并诚实工作就欢迎了。

但是出现的人们有着越来越复杂的背景和动机。

随着利益冲突的增加，这扩展到了核心维护——

APP运营L2的投资者、道氏代表、风险投资顾问、企业忠诚度、各类产品的提供；毋庸置疑，全球对加密货币的关注正在高涨

各种地缘政治关系也开始参加。除了“开发者编写代码，用户运行软件”以外，我确信形式化对以太坊来说是长期存在的危险。

我们看到社区呼吁建立政党和游说利益集团这样的结构

。在这个过程中给出的结构越多，结构就越容易被滥用(捕获)，被删除的可能性就越低(这会妨碍协议的僵化进程)

虽然很难达成共识，但以太坊在目前最小化和混乱的管理流程上非常出色。并不完美

。不能，也不是总是选择最佳路径，但我们不仅仅是在争夺功能和交付的最佳性。我们正在争取一个充分、稳健、可以防止被捕获的协议。

建议在未来五年内尽量减少额外的治理结构

我们关注软性的东西，包括哲学理念的一致、只进行任务关键升级的强大文化，以及在有机的、不太正式的论坛上促进开发者和社区之间的双向交流。

也就是说，统治过程是可以管理但不能完全控制的野兽

。个人可以通过柔和的指导和哲学思考来影响这里的结果。如果事情真的偏离了方向，你可以大声说出来，以太体的管理是一个独立的有机体，目前不受任何一方的控制。客户——是买还是做？

即使协议开发和升级过程与“开发者编写代码，用户运行软件”挂钩，但尚未添加新的正式结构，开发和维护客户端是每个人进入对话和过程的一部分正如我们在2022年看到的

，这可以通过“买”(Arbitrum收购Prysm)或“做”(Paradigm构建reth)来实现，两种方法都有各自的难度、识别性和可持续性。举一个例子，虽然直接购买客户端，但似乎以牺牲认知性为代价，影响可持续性是脆弱的——客户端，由多人组成。

收购的公司会大大改变优先顺序和看问题的角度，个人可能会离开或变节。做客户更难

但是，更具认识性和可持续性。2023年，两个实验都值得关注。

以太坊的开发和管理依赖于安全第一、理念一致的开发文化。

我的评估是，根据目前客户团队的布局情况

，具有评估方案优劣的能力，可以用一般的哲学观点来决定优先顺序，使整个网络向前发展，所以很难用一种叫做“捕获”的方法来更改协议路径和功能集。但是，我担心的是，未来几年新进成员和其他一些客户团队的个人是否会在“一致性”方面出现偏差，或者与现有以太网保持一致的客户团队是否会分离

或者，更多的客户端团队将在未来几年内被不太一致的实体收购或创建。多客户端的精神和生态系统是以太网的超能力之一，软件和视点的多样性带来了更灵活、认知、安全的网络

。这是以太坊能收集这么多先进思想的一种方式，我相信这是以太坊所向披靡的主要反馈循环之一。我们不建议为这样的非正式客户端团队设置阈值。相反，我建议大门开得很大欢迎客户团队在未来几年加入与以太坊文化理念一致的行列。我们做这件事的时候，应该同时加强以太坊客户团队的地理分布和管辖范围的多样化。目前，着眼于全球范围，客户端团队集中在某些地区

。推进客户端团队的全球分布，以太网将更加灵活，并作为先进思想的聚合系统得到进一步加强。

有时我觉得协议僵化和协议僵化对以太坊的长期健康和成功越来越重要

但我觉得这越来越不引人注目了。特别是短期(5年到10年？请参阅。在以太坊“完成”之前，不仅我们还有很多事情要做，另一方面，这种“协商最终僵化”的文化在以太坊社区似乎并不是主流

最多在客户团队得到支持。比特币玷污了僵化的概念。僵化的比特币被以太坊社区视为无用的协议，被宗教狂热的智慧粪坑所拥护。对于不赞美比特币的完美，也不教别人其他设计的道理

他们不能理解。这就提出了——导致这一现象的，是僵化对象本身(这里的例子是比特币本身)，还是僵化行为本身会产生这样负面的影响，我的直觉是比特币的缺乏是宗教般的反智

。由于比特币协议不足以满足宗教般的信仰，支持者的动机被扭曲以支持僵化的状态。我相信能够满足其任务需要的协议(就像我们的案例一样足够安全和可扩展)

、容量足够)其最终僵化状态可以具有一致的论证。因此，社区不需要像信教一样进行辩护。即使是僵化的以太网协议也支持不同层之间的流动性和可扩展性这样，社区可以通过更多层的探索和优化来保持智力参与。但是，一些社区成员担心，如果没有不断演变的共识，以太坊将失去有吸引力的先进思想和使之特别生动的东西。然后我想



，如果第2层支持充分的话，我们可以支持——在僵化安全基础层的同时，在充满活力的生态系统更高层进行智力探索和优化。至少梦是这样的。笨蛋的使命

？但是，僵化是傻瓜的使命吗？这个能在以太坊的环境中做到吗？僵化有什么用呢？僵化是绝对的吗？还是可以“适度僵化”以获得最大价值？最后

真正僵化的意图足以保护我们吗？——永远摆在眼前的僵化威胁，能否保持进程走上重要道路，让我们的注意力更加集中？

和为了保护网络免受特殊利益集团和捕获而强化免疫系统吗？

我确实开始担心近期内实现僵化是不现实的。因为它考虑了关键路径上的一系列升级和安全措施——片、PoS演进(SSF、PBS等)、安全性提升(SSLE、主机游戏)

、执行证明等)、无状态性、ZK-EVM、抗量子密码学等。

考虑到手中任务的复杂性和交货的速度，这至少需要5到10年。而且我担心由于密码学的发展和新出现的问题，在可预见的未来会发生更多的升级。

那么，如果这是一个永恒的过程，至少变化的速度会变慢吗？

僵化的更有效定义可能倾向于而不是最终结果——。

这意味着修改协议变得越来越困难，需要正当化的理由、努力和时间

。修正后的活化能最终会超过重要阈值。

或者说，不是协议真的僵化，我们能做的最好的事情就是与僵化对话。

如果我们的精神想要实现僵化和更加僵化的状态，不是总是期待、渴望、需要改变

僵化的对话会偏向变化怀疑论。这样的话，即使在协议“缓慢”进展的情况下，充分的怀疑主义可能也足以遵守协议。在今年进行的反省中

，我开始相信，僵化的这场对话是我们唯一的力量，是避免以太坊在无法预测明天的世界里触及无法控制的极限。但是，僵化主义者——很保守，他们相信只有在绝对必要的时候才会修改某些组件——害怕增加的复杂性和变化会影响基础层上的其他层，在当前核心L1流程和增加的社区中的占有率和影响太小。

这个阵营及其精神还不足以成为需要协商的免疫系统

，这个阵营有很多德高望重的人发声确保最小门槛，但走向僵化协议的意见和美德必须在未来几年得到彰显，才能确保在这个瞬息万变的关键时刻不会失去平衡。

L2和L1的一致性

以L2为中心的路线图的一个精彩之处在于，L1可以将所有设计决策(包括域间通信、虚拟机选择和优化、并行化和状态管理)交给“市场”，而不是选择和执行特定方案

。这一以太坊L1层之上的概念市场不仅以同样的形式带来了良好的解决方案，还能满足未来几十年全球持续增长、不断变化的需求。需要并行化吗？试试新的L2

会出现更好地支持必要的正式验证的虚拟机吗？L2能否适应，新的L2将出现。在这个比较僵化的基层上构筑的反僵化形象对两者来说是最好的。关于这个市场的健康方面

以太网L2生态系统做得比较好，运行着几个不同的乐观EVM路由，很多不同的EVM兼容/等效/各种zk-rollup在竞争奇怪的、更实验性的rollup在边缘(Fuel，还有谁？)。一些人认为，探索陷入泥沼的——全部围绕EVM围绕——，脱离L1结构的戏剧性变化——Solana-rollup、超并联rollup等——值得期待，但市场也能应对当前一些观点的兴起和衰退

。EVM看起来像护城河。堀内的很多人正在构筑。现在所有的鸡蛋都在L2的篮子里，所以我担心的是L2和L1的一致性问题，无论是短期还是长期

。两个主要问题(1) L2寄生，最终分支，自己成为L1，以及) L2 ) L2成为以太体的旗手，这也是与用户的交互，但与以太体的价值——中心化，抵制审查，公共

。前者对存续问题——被固定在以太体安全区上真的有价值吗？这基本上是L2路线图命题——这一可伸缩环境继承了以太体的安全性，原生网桥对用户来说很有价值

因此，建设和维护开发者、企业和社区也很有价值。我承认这个命题——很难引导足够的加密经济安全，在越来越多的对抗性环境中，不可避免地会有很多链条达到足够的水平。

加密的经济安全是有限的资源它具有维持这些系统经济需要的功能。因此，确实有一部分L2预计以太坊会“吸地毯”，但在试图分离——时有人会成功，也有人会失败。我不认为这些情况会大规模发生

而且，即使少数L2离开也不会把加密经济安全作为服务命题来打破。L2对大多数用户来说，不可避免地会成为主要的接触点。大多数情况下，他们在内部对话，进行L2桥接

因为这些会变得安全便宜。因此，以太坊的门面就变成了L2本身。他们可能很安全，但是那些会去中心化吗？你擅长检察官吗？你有以太坊的价值吗？他们会鼓励世界继续想象自己吗？目前，对这些问题的回答显然不肯定。风险投资机构必须将其卷深入L2。令牌要么到处都被分配给内部人员，要么份额非常少，要么多得可怕。此外，大多数治理模式都是寡头式的，无需通知就可以任意升级

。更何况，大多数L2都期待在他们的安全模型中以牺牲安全为代价，推出市场，反复走向去中心化(如无欺诈证明、单一的一定秩序者、未知的紧急退出机制等)。这里有一个有趣的平衡

，L2层可以更多地致力于广告和商业发展，有望在这方面与非常进取的alt-L1竞争。由此，以太网L1可以保持中立性，在其上的阶层中，可以尝试很多用户获得技术并加入

。但是L2似乎不会默认保持以太坊的品牌、价值和灵魂。管理健康的L2生态是最重要的

。这需要在许多层面上研究事物——，推进安全结构，努力照亮L2 (展示本质而不是描绘的样子)。、尽可能对L2的治理风险、安全权衡、不良令牌分发、价值一致性和其他突发事件。

而且，我们不能只关注负面的东西，还要庆祝正面、安全、连贯的一面

。今天的以太社区在定义未来几十年L2运动的发展方面拥有很大的权力。我们必须确保L2不仅继承以太坊的安全性，还继承其认知性。总结正如我一开始提到的

，这篇文章的看法非常短视和主观。有很多问题，即使有更多的成功我不知道，或者没有时间探讨。简而言之，以太坊比以往任何时候都强大

。构建社区核心基础设施、分层次扩展社区、加入和观察以太网上的社区，都是令人惊叹的体验。但是，还存在巨大的挑战；仍然存在很大风险。和尚精神饱满地移动着。维持各自的职务吧。

文章长度：4太短了，请勿浪费资源