



# 星云链 NAX 白皮书

作者列表

2019 年 7 月  
版本号:0.0.1

# 目录

1	星云理念	1
1.1	星云链的使命	1
1.2	去中心化协作	1
1.3	星云愿景	2
2	去中心化协作	2
3	Token Economy	2
3.1	减少 NAS 流通量	5
3.1.1	增加质押	5
3.1.2	增加地址数	5
3.1.3	减少交易所存量	5
3.2	增加持有 NAS 和 NAX 的动力（减少交易动力）	5
3.3	增加 NAX 使用和消耗场景（供需平衡）	5
4	机制设计	5
4.1	链上治理流程	5
4.2	投票基本原则	7
4.3	投票方式	7
4.4	投票唯一介质：NAT	7
4.4.1	概述	7
4.4.1.1	什么是星云指数？	8
4.4.1.2	NAX 和质押关系？	8
4.4.1.3	如何查询？	8
4.4.2	应用场景	8
4.4.3	发行	9
4.4.4	管理 NAT	9
4.5	获取 NAT	9

4.5.0.1	NAT 的黑名单地址 . . . . .	9
4.5.1	通过提升地址的星云指数获得 NAT . . . . .	10
4.5.2	通过质押星云链主网原生代币 (NAS) 获得 NAT . . . . .	10
4.5.3	通过参与星云链上投票获得 NAT . . . . .	11
4.6	投票规则 . . . . .	12
4.6.1	投票手续费 . . . . .	12
4.6.2	投票和 NAT 销毁 . . . . .	12
4.6.3	投票通过标准 . . . . .	13
4.7	投票监督和管理 . . . . .	13
4.7.1	投票流程监督 . . . . .	13
4.7.2	NAT 参数调整 . . . . .	14
5	核心系统设计 . . . . .	14
5.1	质押 NAS 返 NAX . . . . .	14
5.2	质押返率 $\lambda$ . . . . .	15
5.3	增发周期设定 . . . . .	16
5.4	取回质押策略 . . . . .	16
5.5	系统手续费 . . . . .	16
5.6	概述 . . . . .	16
5.7	根据地址的星云指数获得的部分 . . . . .	17
5.8	投票激励部分 . . . . .	17
5.9	质押部分 . . . . .	18
5.10	销毁部分 . . . . .	18
5.11	分析 . . . . .	18
6	使用场景设计 . . . . .	20
6.1	Go Nebulas Platform: 生态激励, 贡献, 奖励 (项目等) . . . . .	20
6.1.1	奖励场景 . . . . .	20
6.1.2	社区贡献者分类 . . . . .	20

6.1.3	消耗场景 . . . . .	21
6.1.3.1	创建提案（消耗相应的 NAX） . . . . .	21
6.1.3.2	开发提案（开发时会销毁等比的 NAX, 提前完成的工作，节省销毁的数量） . . . . .	21
6.1.3.3	投票通过提案和结果，需要销毁后 NAX（通过或以获得 120% 返还，失败可以获得 110% 的返还） . . . . .	21
6.1.4	推进步骤 . . . . .	21
6.1.4.1	补发过去参与过贡献的人的奖励? . . . . .	21
6.1.4.2	以后获得项目资金的人将获得相应 NAX 奖励 . . . . .	21
6.1.4.3	增加 GN 邀请奖励，受邀请的贡献者获得的 NAX 后，邀请人会获得额外 10% 的 NAX . . . . .	21
6.2	投票（Voting）提升社区参与度 . . . . .	22
6.2.1	节点竞选 . . . . .	22
6.2.2	理事竞选 . . . . .	22
6.2.3	销毁投票 . . . . .	22
6.3	当选节点 —— 一次性销毁门槛 . . . . .	22
6.3.1	参与节点竞选 . . . . .	22
6.3.2	成为节点 . . . . .	22
6.4	NAS nano Pro & Explorer & DEX 等各类生态平台的上币费/手续费 . . . . .	23
6.5	社区预留 NAS 销毁计划（单独的方案）x . . . . .	23
7	定量分析 . . . . .	23
附录 A	设计细节 . . . . .	25
A.1	根据地址的星云指数获得的部分 . . . . .	25
A.2	投票激励部分 . . . . .	25
A.3	质押部分 . . . . .	26
A.4	销毁部分 . . . . .	26
A.5	分析 . . . . .	26

附录 B 星云资产监管方案	28
B.1 社区公共资产 . . . . .	28
B.1.1 构成 . . . . .	28
B.1.2 管理 . . . . .	28
B.2 星云基金会资产 . . . . .	29
B.2.1 构成 . . . . .	29
B.2.2 管理 . . . . .	29
附录 C Change Log	29

# 1 星云理念

## 1.1 星云链的使命

2008 年 10 月 31 日，中本聪（Satoshi Nakamoto）发布比特币白皮书 [x]，从此我们迎来了一个有区块链的世界。经过十年的发展，比特币践行了其作为“一个去中心化电子现金系统”的初衷。以太坊 [x] 更进一步，为区块链世界提供了一个运行具有图灵完备性的代码的能用区块链框架。区块链技术在此之后也取得了空前的发展和繁荣。区块链技术本身不是一个全新的技术创新，而是作为一系列技术的组合（包括点对点通讯，密码学，分布式系统，博弈论等）而产生的模式创新。在星云的白皮书 [x] 中提出了自己的主张和解决方案，并始终坚持致力于践行“让每个人从去中心化的协作中公平受益”作为星云使命，落地场景上以实现 The Better DAO[x] 为目标。

## 1.2 去中心化协作

随着科技的发展，协作场景已经从人与人面对面合作变得更灵活、更自由。区块链技术本质上是一个去中心化、非信任、基于博弈的自治体系，其真正的魅力是在去中心化思想下基于共识机制的开放协作模式。目前区块链的协作仍然存在着以下几个问题：

- 协作角色多样化

早期比特币社区只有矿工和持币者，有了以太坊之后出现了开发者、应用使用者等，越来越多的人接触到区块链，不同用户角色的责权利如何分配受到挑战。

- 激励方式单一

目前大多数公链的共识激励还是以 PoW, PoS 为主的专注于挖矿的激励，此种单一激励不能应对用户角色的逐渐丰富。

- 公平与正向博弈缺失

为社区做出贡献的角色并没有得到对应的激励，使得整个区块链没有呈现出正向博弈的。

## 1.3 星云愿景

在践行这个使命和达成目标过程中，星云提出了一些路径，其中包括：星云指数 (NR)[x]，开发者激励协议 [x]，星云原力 (NF) 以及星云贡献证明 (PoD) 等。在过去两年中，由于区块链技术得到了前所未有的发展，商业落地的场景和尝试也层出不穷。星云链在坚持最初的主张和愿景，根据自身优势以及在区块链世界摸索前行的中总结的经验，会有更多的探索和尝试。

## 2 去中心化协作

作为社区治理币，需要明确几个设计目标，最终 NAX 设计出来需要达到哪些目标。在确定一个系列目标的基础上，再进行机制的设计，所有机制的设计也将需要符合这个总的目标。为了使得机制设计简洁、清晰，一切与目标不相关的设计，都不应该随意纳入机制当中，以妨止最终偏离初衷。以下是几点关于治理币几个总的目标：

- a. 用于星云社区治理
- b. 星云社区贡献有效凭证
- c. NAX 需要是符合通缩模型
- d. NAX 有升值空间
- e. 销毁与增发达到一定程度的平衡

## 3 Token Economy

区块链技术带来的“去中心化”理念正在被用于越来越多的场景。作为区块链技术的起源，比特币已经证实了去中心化对于数字资产的非凡意义；更进一步的，以太坊证实了去中心化对于分布式应用的重要性；越来越多的区块链项目正在探索去中心化这一理念在更多场景及应用下的价值。不难发现，“去中心化”理念的背后，是区块链系统中的开放性（Openness）与匿名性并存。然而，区块链系统的这种特性在一定程度上造成了价值衡量体系的缺失 [1]。这反映在两方面。首先，由于区块链系统的匿名性，很难推断多个属于不同账户的数据和资产是否属于同一个用户，这导致了区块链系统中不能构建类似 HTTP Cookie [2] 的机制，也很难通过传统的数据分析技术从不同的角度分析用户特征；另一方面，区块链系统的开放性又使得其面临着很强的操纵挑战，价值衡量体系很容易受到各种针对性的操纵攻击，这不同于任何封闭的、独

立的价值衡量体系。我们认为有效的价值衡量体系是区块链生态能够繁荣发展的基础，价值衡量体系的缺失或无效必然会限制整个区块链行业的发展。首先，随着协作规模不断变大，并且对效率的要求不断升级，我们需要一个价值衡量体系来为区块链系统以及区块链系统上的应用、数据和账户的价值提供可判断的量化标准，否则要么因为无法量化评估而影响效率，要么因为评估失当引发不公平甚至导致失控。其次，区块链尚处于发展阶段，区块链上大量数据及资产的价值等着去发现。有效的价值衡量体系将使得冰山下的部分得以露出，催生新兴应用甚至领域出现。比如区块链上的借贷和征信类服务、数据搜索和个性化推荐、原生跨链交易和数据交换等，价值衡量体系将使这些领域突破瓶颈。最后，生态建设需要有效的激励和健康的发展方向。有效激励的基础就是有效的价值衡量体系。如果没有价值衡量体系，甚至价值衡量体系是歪曲的，那么就会导致激励机制失效，整个区块链系统不可避免地走向灭亡。综上，一个区块链价值衡量标准需要具备三个特点：

- 真实性一个好的价值衡量标准应该能够准确反映出区块链经济系统的特征，这样才能在相应的领域具有足够的公信力；
- 公平性价值衡量标准为相应的激励提供了依据，因此，这一依据必须足够公平，<sup>1</sup> 才能防止作弊或操纵带来的“劣币驱逐良币”现象；
- 多样性需要使用数据及数字资产价值的场景可能是多种多样的，其使用方式及对应的激励方式不尽相同，因此相应的价值衡量标准既不能脱离应用场景，亦要满足前述的真实性及公平性。

星云指数（Nebulas Rank）将是一个满足以上三个特点的区块链价值衡量标准。为了体现真实性，我们参考了诸多指标，最终我们定义星云指数为：衡量账户地址对于区块链这一经济系统的贡献度。本质上来说，区块链作为一个经济体，并不违背经典货币理论。我们认为区块链系统之上的加密数字货币应该具备基本的货币属性，并且加密数字货币的价值源于其流通性。因此，加密数字货币的交易记录是衡量加密数字货币这一经济体的有效数据来源。更进一步的，我们认为每个账户发起的每一笔交易都在一定程度上增加了加密数字货币的流通性。微观角度看，每个账户的交易行为都最终反映在了区块链系统的价值中；从宏观角度看，我们将所有账户地址的星云指数的和定义为整个区块链系统的经济总量。为了验证星云指数设计的有效性，我们在基于以太坊的链上数据中计算了所有账户的星云指数之和，并与 Coinmarketcap.com 中同期的以太坊市值进行了对比。我们的对比表明了二者具有很强的正相关性（0.84），即星云指数既能够在微观层面衡量每个账户对经济系统的贡献，亦能在宏观层面反映整个经济系统总量的变化。为了保证公平性，我们设计了能够有效抵抗操纵的计算函数。并论证出了星云指数在抵抗操纵方面可达到的性能。在星云指数的理论基础上，为了满足多样性的需要，我们将星云指数分为核心星云指数（Core Nebulas Rank）和计算基于核心星云指数的扩展星云指数（Extended Nebulas Ranks）两部分。核心星云指数针对区块链中不同账户对于区块链系统的贡献度给出了计算方法。其计算基于两个参考因素：其一，账户在一定时期内的资产中值；其二，账户在一定时期内的出入度衡量。扩展星云指数则基于核心星云指数来构建，针对区块链生态中各应用可能需要的价值尺度给出了不同的计算方法，以便更符合不同场景的实际需要。并举了几种扩展



星云指数的计算方法作为参考，例如：如何根据核心星云指数对智能合约进行排名；如何将星云指数拓展到多个维并给予不同的权重等。本黄皮书除了给出理论论证，还解决了几个星云指数落地时必须面对的问题，例如星云指数是否上链，星云指数的计算如何更新等。对星云指数实际落地给出了具体的工作方向。

2008 年 10 月，中本聪（Satoshi Nakamoto）公开发表比特币白皮书 [4]。比特币作为区块链的太初应用，践行了其作为“一个去中心化电子现金系统”的初衷。比特币的产生不依赖于任何机构，而是根据特定算法，依靠大量计算产生，保证了比特币网络分布式记账系统的一致性。通过特定的脚本语言，我们可以利用比特币实现第三方支付交易、高效小额支付（efficient micro-payments）等功能。此后涌现出许多以比特币为参照的试验品，在提供基本的货币属性外，作出了更多的尝试。例如早期的域名币（Namecoin）[5] 提供了一种去中心化的域名系统 DNS。以及基于“货币染色（Colored coins）”的开放资产项目（OpenAssets）[6]，其本质都是模仿比特币，利用可追溯性，又复制了一份智能资产。很遗憾的是，比特币脚本语言的设计存在很多缺陷，如仅支持较少指令，且并不具备图灵完备性，这使得其应用场景受限。随着区块链技术研究的不断深入，涌现了更多后继者，尝试拓展和添加更多与应用程序相关的功能。其中最令人瞩目的实现是以太坊（Ethereum）[7]。以太坊突破性地提供了图灵完备的智能合约（Smart Contracts），从而大幅拓展了应用场景。智能合约是区块链系统中可以用技术手段来强制执行的合约，以太坊智能合约运行在以太坊虚拟机（Ethereum Virtual Machine）上，以太坊虚拟机不受任何实体控制，通过共识算法来验证合约本身及其输出的完整性。基于以太坊的智能合约，人们得以开发能实现复杂功能的分布式应用（DApp）。3 除了基本交易功能外，DApp 为众多领域提供了解决方案，如投票、众筹、借贷、知识产权等。以太坊成功拓展了区块链的可能性，但以太坊缺少价值衡量标准，导致潜在杀手级应用的落地和推广存在困难。对于支持智能合约的区块链系统，其账户通常包括外部账户（Externally owned account, EOA）和智能合约账户，对于这两类账户目前尚缺少合理的评价指标。同时，在诸多交易以及智能合约的调用过程中，隐藏着难以估计的信息。后者相比传统交易数据，往往具有更多维度，因此也无法使用传统价值衡量标准评估。其实，早在 2015 年，Chris Skinner 便提出了“价值网络（value web）”的理念 [8]，其中提到，一个价值经济系统（Value ecosystem）应包括价值交换（value exchanges）、价值存储（value stores）以及价值管理系统（value management systems）三部分，缺一不可。同时 Chris 也指出，对于比特币等数字加密货币来说，价值网络的衡量相比传统社会价值有着明显不同，挑战更大。

根据费雪公式：

$$M * V = T / P \quad (1)$$

$M$  是 Token 数量， $V$  是 Token 流通速度， $P$  是 Token 价格，而  $T$  是系统内总交易额。很好理解，等式两边其实算的都是以 Token 数量为计量的 GDP。左边  $M * V$  是

个数乘以流通速度等于 GDP (Token 计量)，右边总 GDP (法币计量) 除以 Token 价格 (法币计量) 也等于 GDP (Token 计量)。

通过这个公式，我们不难推出（以后补上推理步骤）通过增加持币价值是最终有效的提升币价和使用价值的方式。

### 3.1 减少 NAS 流通量

#### 3.1.1 增加质押

#### 3.1.2 增加地址数

#### 3.1.3 减少交易所存量

### 3.2 增加持有 NAS 和 NAX 的动力（减少交易动力）

### 3.3 增加 NAX 使用和消耗场景（供需平衡）

## 4 机制设计

星云聚焦链上治理，致力于运用区块链技术来提供更公平的协作环境。

### 4.1 链上治理流程

星云链上治理通用流程如图 1：

1. 提案阶段 (Proposal Period)：发起人在社区公开发起提案，在提案投票期间，如果通过了 NAT 链上投票，则项目立项；
2. 执行阶段 (Develop Period)：项目立项，提案人本人或经本人认可的社区成员按计划执行；
3. 公测阶段 (Testing Period)：执行人提交结果，在公测投票期间，如果通过了 NAT 链上投票，则进入下一阶段；
4. 发布阶段 (NBRE Period)：通过了两次投票的项目，社区没有异议且经技术委员会验收核实，即可最终执行发布。

## 星云链上治理通用流程图



图 1: 星云链上治理通用流程图

其中，“NAT 链上投票”是核心手段，包括两部分：

1. 投票唯一介质：NAT 及其底层算法是星云链上治理的重要工具；
2. 链上投票流程。

本章节将对其进行重点介绍。

## 4.2 投票基本原则

星云生态通过星云主网实现链上投票。社区投出的每一票，将在星云链的区块上公开透明地展现。在星云链的系统中，投票将遵循以下基本原则：

1. 投票的最基本单位是一个星云主网地址。
2. 星云链的投票权重将参照地址的星云指数。
3. 对系统有积极贡献的行为应被奖励更多的投票权，在投票的场景中，我们认为投票行为是对星云系统有积极贡献的行为，应被激励更多的投票权。

## 4.3 投票方式

投票将通过星云主网上的投票智能合约实现，每个地址可以选择投赞同、反对、弃权三种票。亦可不参与投票。

## 4.4 投票唯一介质：NAT

### 4.4.1 概述

- 名称：Nebulas Autonomous Token
- 代号：NAT
- 形式：NRC20 token

NAT 是星云指数的资产形态，它以 NRC20 Token 的形式体现，并作为星云生态治理场景中唯一的投票介质。

4.4.1.1 什么是星云指数？ 星云指数是首个衡量区块链多维数据的价值标准，是星云核心的排序算法。

在星云经济体中，治理的基本单位是一个地址（参见??）。星云指数通过对每个地址贡献度的数学表达，量化了每个“个体”对于经济总量的贡献。星云指数分为核心星云指数和扩展星云指数（Extended Nebulas Ranks）。其中，核心星云指数受两个因素影响：

1. 账户在一定时期内的资产中值；
2. 账户在一定时期内的出入度衡量。

在宏观层面，核心星云指数使用经济学中经典的货币数量方程描述了区块链中货币数量、货币价值和流通速率以及生产力几者之间的关系。因此，全网的核心星云指数可以反映星云生态整体的流通性和活跃度。

4.4.1.2 NAX 和质押关系？ NAT 的发行主要参考“核心星云指数”，是核心星云指数的资产表现，NAT 发行将以周为单位，参考一周之内地址的资产中值和出入度衡量计算所得的星云指数。关于星云指数的更多信息，请参考 2018 年 6 月星云研究院发布的《星云指数黄皮书》。

4.4.1.3 如何查询？ 星云指数在 2019 年 5 月 6 日 Nebulas NOVA [?] 完成第一次投票升级后上链，可以通过 Nebulas NOVA 的核心能力星云区块链可执行环境（Nebulas Blockchain Runtime Environment, NBRE）实现升级。核心星云指数开源，可在线查询 [?]

## 4.4.2 应用场景

NAT 是星云治理中，链上投票场景的唯一介质，支持星云推进社区的治理。社区成员可以通过 NAT 进行链上投票表达自己对星云生态的意见，包括但不限于星云理事会的选举、星云主网通过星云区块链可执行环境（NBRE）执行星云协议表示（Nebulas Protocol Representation, NRR）、社区提案的立项、项目成果公测等。

### 4.4.3 发行

NAT 的发行方式和比特币类似，在总量存在上限的前提下，按一定周期内全网星云指数情况，以周为单位递减释放。

NAT 协议的数量上限和星云链主网的全网星云指数值相关，释放量按周递减。递减系数为： $\lambda$ 。初始数值  $\lambda=0.997$ ，即约在第 180 周时，发行量递减为第一周的 58%。

NAT 的初始发行量以 2019 年 5 月 6 日星云主网 Nebulas NOVA 完成第一次投票升级后的全网星云指数为参照。假设全网星云指数和初始参数不变，NAT 初始总量上限为 1,000 亿枚。

### 4.4.4 管理 NAT

用户可以在 NAS nano Pro [?] 及其他支持 NRC20 的客户端中 [?] 管理自己的 NAT。同时，用户可以在支持星云链的区块链浏览器 [?] 上查看 NAT 的交易、流通情况等。

## 4.5 获取 NAT

所有拥有星云主网地址的用户均有机会获得 NAT。除黑名单地址外，星云主网地址的用户可以通过提升地址的星云指数、参与星云主网链上投票，或质押 NAS 三种方式获得 NAT。

**4.5.0.1 NAT 的黑名单地址** 在 NAT 的发行过程中，与星云“地址”基本权利主张（参见 ??）任何一条产生冲突的地址将被归为黑名单地址。黑名单地址只能根据其享有的权利获得部分 NAT。

例如中心化交易所的地址就被归为黑名单地址。依照星云地址第一点基本权利主张，该地址具备拥有和操作星云链上资产的权利，所以交易所的归集地址可以在同等条件下按照地址的星云指数获得 NAT，但这部分 NAT 的产权应属于对应的交易所用户。依照星云地址第二、第三点基本权利主张，在交易所证明该归集地址充分代表了相应托管资产用户提案和投票意愿之前，交易所归集地址并不具备发起提案和参与提案投票的权利，因此亦不能通过参与投票获得投票部分的 NAT 激励。

#### 4.5.1 通过提升地址的星云指数获得 NAT

对于有星云指数的地址，NAT 协议将按周向该地址进行发放，发放的数量将参照该地址上一周的星云指数和星云全网星云指数的情况。

对于有星云指数的地址，每周获得 NAT 的数量递减，递减系数为  $\lambda$ 。初始数值  $\lambda=0.997$ 。

在第  $i$  周，获得 NAT 的比例约为：

$$1\text{NR} = z(x_{ne}, x_e, \mu) \times \lambda^i \text{NAT} \quad (2)$$

其中：

- $\lambda$ ：衰减系数；
- $\mu$ ：投票行为的激励参数；
- $x_{ne}$ ：全网非交易所地址的星云指数总和；
- $x_e$ ：全网交易所地址的星云指数总和；
- $z(x_{ne}, x_e, \mu)$ ：以  $x_{ne}$ 、 $x_e$  和  $\mu$  为变量的函数，星云指数和 NAT 的兑换比例。

#### 4.5.2 通过质押星云链主网原生代币（NAS）获得 NAT

从 2019 年 5 月 6 日开始，星云主网地址用户可以选择向投票的智能合约质押星云主网原生代币星云币（NAS）获得 NAT。

质押 NAS 的用户将从质押开始后的第 2 周（即不早于 2019 年 5 月 13 日）开始获得 NAT。如果用户取回质押的 NAS，则停止获得 NAT。

质押 NAS 的用户每周获得 NAT 的数量递减，递减系数为  $\lambda$ ，初始数值  $\lambda=0.997$ ，第  $i$  周质押 NAS 获得 NAT 的比例为：

$$x\text{NAS} \rightarrow \alpha \times z(x_{ne}, x_e, \mu) \times g(x) \times \lambda^i \text{NAT} \quad (3)$$

其中：

- $x$ : 质押 NAS 的数量;
- $\alpha$ : 质押系数, 初始数值  $\alpha=5$ ;
- $z(x_{ne}, x_e, \mu)$ : 以  $x_{ne}$ 、 $x_e$  和  $\mu$  为变量的函数, 星云指数和 NAT 的兑换比例;
- $g(x)$ : 与  $x$  相关的函数, 用于模拟以  $x$  值的 NAS 在星云主网获得的星云指数的情况。

### 如何发起质押?

用户可以通过使用星云钱包 NAS nano Pro 或其他支持 NAS 的客户端向投票智能合约发送交易, 确认要质押 NAS 的数量。

为了保证用户可以获得并管理 NAT, 用户需要用自己掌握私钥的主网地址向星云的投票智能合约发送 NAS 完成质押, 请勿使用交易所账户发送交易。

### 如何取消质押?

用户可以通过 NAS nano Pro 或其他客户端调用智能合约申请取消, 取消后可立即取回质押的 NAS, 取消质押后, 则停止获得 NAT。

## 4.5.3 通过参与星云链上投票获得 NAT

星云主网地址获得了 NAT 后, 可以选择参与或不参与社区治理链上投票。在此次投票周期中, 如果用户参与了投票, 无论投出赞成、反对还是弃权票, 均可获得投票激励。如果未参与投票, 则无法获得激励。

### 激励规模

我们认为激励的规模应该是适当的, 不应该被恶意使用。投票的激励会取决于:

1. 该地址当周所投 NAT 的数量;
2. 该地址上一周星云指数及该星云指数对应可获得的 NAT。

当用户投出符合自己地址星云指数对应的 NAT 会得到激励, 如果用户投出的 NAT 超过自己地址星云指数对应的 NAT, 超出部分将无法获得激励。

第  $i$  周, 参与链上投票的地址获得的激励规模为:



$$\mu \times \min\{N_v, N_{nr}\} \times \lambda^i \quad (4)$$

其中：

- $\mu$ ：激励系数，初始数值  $\mu=10$ ；
- $\lambda$ ：递减系数，初始数值  $\lambda=0.997$ ；
- $N_v$ ：当周该地址投出的 NAT 数额；
- $N_{nr}$ ：该地址上一周的星云指数对应可获得的 NAT。

即，当该地址当周投出的  $N_v$  小于或等于  $N_{nr}$  的时候，获得的激励数量为  $\mu \times N_v$ ，当该地址当周投出的  $N_v$  大于  $N_{nr}$  的时候，获得的激励数量为  $\mu \times N_{nr}$ 。

举例来说，假如某个地址根据上一周的星云指数值获得了 10 NAT，该地址上一共有 1,000 NAT，如果当周该地址投出了 5 NAT，小于该地址上一周星云指数对应可获得的 NAT 数值（10 NAT），故将获得  $10 \times 5 = 50$  NAT 投票激励。如果该地址投出了 1,000 NAT，超出 10 NAT，则将获得  $10 \times 10 = 100$  NAT 投票激励。

和提升星云指数获得 NAT 及质押 NAS 获得 NAT 一样，通过投票激励获得的 NAT 也是按周递减的，递减系数为  $\lambda$ ，初始数值  $\lambda=0.997$ 。

## 4.6 投票规则

### 4.6.1 投票手续费

每次投票将收取  $\theta\%$  NAT 将作为投票手续费，此部分手续费由星云理事会授权交由星云基金会作为 NAT 项目的专项运营资金管理，项目团队不得将此部分手续费直接用于投票。初始数值  $\theta=3$ 。

### 4.6.2 投票和 NAT 销毁

在每个发行周期内，用户投入星云链投票智能合约的 NAT 将被立即销毁，销毁的比例会按照周期递减，递减速率和 NAT 发行的递减速率一致。每个周期内销毁部分的 NAT 将按照 NAT 销毁速率函数计算，具体公式参见附录A.4。

### 4.6.3 投票通过标准

投票是否通过将通过两个维度的标准来衡量：投票的参与度和赞成票的占比。

#### 1. 投票参与度：

对于涉及到使用公共资产支持的提案，投票的参与度不得低于该提案提起资产占全网流通资产的比例。

如某提案要求动用  $X$  NAS 支持，此时星云主网中流通的 NAS（任何未在锁仓/质押状态、可随时在星云主网上进行转账交易的 NAS）为  $Y$ 。

则此提案通过需要达成的全网投票参与度不得低于  $X/Y$ ，换算成 NAT 来表示，及参与此次投票的 NAT 与该周期初期给用户的 NAT 的比例不得低于  $X/Y$ 。

对于不涉及到使用公共资产支持的提案，投票的参与度由社区共同决定，此类提案包括但不限于星云主网参数的调整、NBRE 要执行的 NPR 等。

#### 2. 赞成票的占比：

在满足投票最低参与度之外，某一提案投票是否通过还需要满足赞成票占总投入票数的比例不得低于 51%。

即假设某一提案共收到票数为  $N$ ，其中赞成票为  $Y$ ，反对票为  $N$ ，弃权票为  $A$ ，则只有当  $Y/(Y + N + A) \geq 51\%$  时，此提案才被视为投票通过。

## 4.7 投票监督和管理

### 4.7.1 投票流程监督

星云技术委员会受星云理事会委任，负责监督治理流程，保证整个流程公开透明。星云社区链上公开投票由星云技术委员会负责组织和管理。

公开投票接受社区所有成员的公开监督。针对违反星云基本权利主张的提案，星云技术委员会可以向星云理事会发起重审提案申请。星云理事会作为星云生态中治理流程正当性的监督者，有权对某一提案提起且仅能提起一次进行“二次投票”的要求。

当理事会提出“二次投票”的要求时，该提案被视为进入到新的投票周期进行一次新的投票。第一次投票过程中的结果不被执行，第一次投票投出的 NAT 不予返还，会按照当周期的烧毁速率进行烧毁。

二次投票的投票参与度需大于第一次投票的参与度。即假设第一次投票的参与度为  $X/Y$ ，则第二次投票的参与度应大于  $X/Y$ ，且赞成票的比例不低于 51%，方可视为投票通过。

## 4.7.2 NAT 参数调整

NAT 的发行过程涉及到如下系数：

1.  $\alpha$ ：质押系数，初始数值  $\alpha=5$
2.  $\mu$ ：投票奖励系数，初始数值  $\mu=10$
3.  $\lambda$ ：递减系数，初始数值  $\lambda=0.997$
4.  $\theta$ ：投票手续费，初始数值  $\theta=3$

系数的调整需要经过星云生态的治理投票流程，星云基金会或 NAT 项目团队无权擅自调整系数。

# 5 核心系统设计

## 5.1 质押 NAS 返 NAX

标准：

1. 四个周期（发行量）调整一次
2. 质押率 == 算力
3. 算力会影响难度
4. 衰减速率

示例：

- a. 一年减半（2,500,000），周期：100,000（两周多）衰减一次  
衰减系数：0.973  
 $\text{math.pow}(0.973, 25) = 50\%$
- b. 一年减半（2,500,000），周期：50,000（一周多）衰减一次  
衰减系数：0.986  
 $\text{math.pow}(0.986, 50) = 49.4\%$

- c. 两年减半 (5,000,000), 周期: 100,000 (两周多) 衰减一次  
衰减系数: 0.986  
 $\text{math.pow}(0.986, 50) = 49.4\%$
- d. 两年减半 (5,000,000), 周期: 50,000 (一周多) 衰减一次  
衰减系数: 0.993  
 $\text{math.pow}(0.993, 100) = 49.5\%$

新提议 (质押消耗 NAS) – 感觉不是特别友好

如果我们需要维护一个质押率, 达到一定的博弈平衡, 可以添加, 根据质押数量, 消耗 NAS 的质押场景, 也就是说, 当质押分配到的 NAX 不合算的时候, 用户可能会取消质押。当质押数变小的话, 又会使得质押所得的 NAX 变得更多, 所以又有人开始质押。

质押消耗的 NAS 可以被看作是 BTC 挖矿中消耗的电费。

收集的消耗的 NAS 会收集成为社区建设基金: Go Nebulas

公式如下: 其中

第  $i$  期用户  $j$  获得的 NAX:  $K_{i,j}$

第  $i$  期用户  $j$  的质押量:  $P_{i,j}$

第  $i$  期用户  $j$  的质押时间:  $T_{i,j}$

第  $i$  期初始总增发量:  $C_i$

第  $i$  期增发比例:  $\lambda_i$

衰减系数:  $B$

$h$  是质押高度总和,  $v$  是质押数量

$$K_{i,j} = \frac{P_{i,j}T_{i,j}}{\sum_j P_{i,j}T_{i,j}} \lambda_i C_i \quad (5)$$

$$\lambda_i = f\left(\sum_j P_{i,j}T_{i,j}\right) \quad (6)$$

$$C_i = C_0 B^i \quad (7)$$

## 5.2 质押返率 $\lambda$

- a. 时间。难度问题。早期质押,  $\lambda$  更高, 正向量

- b. 预期? 质押高度为质数,  $\lambda$  更高 x
- c. 运营活动。。。返回会越来越多? 上一高度交易量越高, 此高度  $\lambda$  更高 x
- d. 质押率 (算力) 越高,  $\lambda$  越高, 质押率下降, 难度下降, 收益上升。质押率上升, 难度上升。

$$\lambda = (f(a, c, d) + g(h)b)/h \quad (8)$$

### 5.3 增发周期设定

可以每 100000 高度分发一次, 也就是高度满足以下性质:

$$H = h \bmod 100000 == 0$$

### 5.4 取回质押策略

满足性质:  $v$  越高, 取回周期  $t$  越长, 滞后返还,  $B$  是基本量级

$$B(v) = \text{floor}(\text{sqrt}(v) - B) * t$$

### 5.5 系统手续费

每次增发的时候, 新增发所得的 4% 转入 NAX 的专属项目基金。

矿工费?

固定手续费。发行费。铸币税。

项目团队的预期收益。

NAT 的发行是根据每个用户的星云指数、投票行为以及质押情况决定的, 没有预发行。

### 5.6 概述

NAT 的发行按照星云指数的计算周期进行 (注意, 投票周期和星云指数周期相同), 也就是说, 在每个星云指数的计算周期结束, 根据该星云指数计算周期每个用户的星云指数情况及投票、质押行为进行发放。基本来说, 对于周期  $i$ , 系统中新增

的 NAT  $\mathcal{T}_i$  分为三个部分：根据地址的星云指数获得的部分  $\mathcal{A}_i$ 、投票激励部分  $\mathcal{V}_i$ 、质押激励部分  $\mathcal{D}_i$ 。另外，用户用于投票的 NAT 会被销毁一定的比例，假设对于周期  $i$ ，系统中因投票减少的 NAT 为  $\mathcal{M}_i$ ，则系统中总的 NAT 发行量为：

$$\sum_{i=1}^{\infty} (\mathcal{A}_i + \mathcal{V}_i + \mathcal{D}_i - \mathcal{M}_i) \quad (9)$$

为方便说明，此处先给出本章涉及到的符号，并给出相应的说明，

- $\mathcal{C}_i$ : 系统在周期  $i$  的星云指数总和；
- $c_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  的星云指数值；
- $d_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  质押的 NAS 总量；
- $v_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  投票的 NAT 总量。

## 5.7 根据地址的星云指数获得的部分

此部分与用户的星云指数相关，定义为：

$$f(x) = g(x)\lambda^i \quad (10)$$

其中  $x$  为用户星云指数； $g(x)$  为调整 NAT 总量与星云指数总量关系的比例函数，且满足  $g(0) = 0$ ； $\lambda$  为衰减系数，且  $\lambda < 1$ 。由于  $\lambda < 1$ ，易知  $\lim_{i \rightarrow \infty} f(x) = 0$ 。

可知，此部分在周期  $i$  的新增总量为：

$$\mathcal{A}_i = \sum_{i=1}^{\infty} f(\mathcal{C}_i) \quad (11)$$

## 5.8 投票激励部分

投票激励部分和用户的投票行为，以及星云指数相关，对于用户  $j \in \mathcal{U}$ ，投票激励为：

$$\mu f(x_{i-1,j}) \min\left\{\frac{v_{i,j}}{f(x_{i-1,j})}, 1\right\} \quad (12)$$

其中  $\mu$  为投票激励系数,  $\mu > 1$ , 表示对用户的投票行为给予额外的奖励, 可以根据系统中流通的 NAS 的数量变化调整。

## 5.9 质押部分

质押部分获得的 NAT 应与部分 NAS 提升星云指数获得的部分存在相关性。根据星云指数的性质可知, 给定 NAS, 其存在星云指数的上限  $h(d_{i,j})$  [?],

则定义质押部分获得的 NAT 为:

$$\mathcal{D}_i = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha f(h(d_{i,j})) \quad (13)$$

其中  $\alpha$  为质押激励系数。

## 5.10 销毁部分

用户每次投票, 都会有一部分被销毁, 剩余的部分返还给用户, 同时, NAT 项目团队为了支付投票活动的必要开销, 对每笔投票征收  $\theta\%$  的费用。因此, 对每个用户而言, 定义销毁部分为:

$$(1 - \theta\%) \times \beta^i \times v_{i,j} \quad (14)$$

其中,  $\beta$  为销毁系数, 且  $\beta < 1$ 。因此,

$$\mathcal{M}_i = \sum_{i=1}^{\infty} (1 - \theta\%) \times \beta^i \times v_{i,j} \quad (15)$$

## 5.11 分析

注意:

- 目前版本暂定赞同票与反对票没有区别, 即返还比例相同。之后可根据票种设定并乘上不同的返回参数  $\mu_1$ ;
- 若考虑到投票完成后系统的总星云指数变化, 则可再乘上一个系数  $\mu_2$ , 用于反应该周期系统的繁荣度。

特征 1. 本算法能满足 NAT 总量的收敛性，即 NAT 总量在任何时候都不会超过一个上限。

证明. 根据《星云技术白皮书》的设定，NAS 的固定总量为  $10^9$ ，平均每周大约增发（在固定总量的基础上）0.2%，故在第  $n$  个投票周期市面上现存 NAS 总量不会超过  $10^9(1 + 0.002n)$ 。

接下来我们证明所有地址一个周期内的资产中值（见《星云指数黄皮书》中的定义）总和不会超过市面上现存 NAS 总量。这是因为，对于任意一笔数量为  $y$  的 NAS 资产，他只能最多在一个地址内存在该周期一半以上的时间（三天半），故最多给全网节点的总资产中值提供  $y$  的贡献。

同样根据星云指数黄皮书的设定，任何一个地址的星云指数值不会超过该地址的资产中值（指同样一个周期内，注意星云指数和 NAT 的计算都是以周为单位，具有同步性），这是因为黄皮书星云指数计算公式  $\Omega(\cdot)\Psi(\cdot)$  中，以资产中值为输入的 Wilbur 函数  $\Omega(\cdot)$  满足  $\Omega(x) \leq x$ ，且出入度函数  $\Psi(\cdot)$  值域不超过 1。

结合上述结论，可得在第  $n$  个周期，所有地址星云指数总和不超过  $10^9(1+0.002n)$ ，从而根据地址星云指数获得的 NAT 不超过  $g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。

又因为投票激励部分的 NAT 不超过增发部分乘以  $\mu$ ，故即使加上返还部分带来的增量，周期  $n$  内激励部分 NAT 的总增量不超过  $\mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。另外，质押部分带来的增量不超过 NAS 总量  $g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。

最后，欲证 NAT 总量的收敛性，因为根据地址的星云指数获得的部分、质押部分和激励部分均随时间指数级衰减，故只需证明级数：

$$\sum_{n=1}^{\infty} \mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n \quad (16)$$

收敛。由于  $g(\cdot)$  为线性函数，故

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mu g(10^9(1 + 0.002(n+1)))\lambda^{n+1}}{\mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n} = \lambda < 1 \quad (17)$$

由比式判别法可得该级数收敛，证毕。 □

同时，上述投票算法具有下列良好性质。



1. 抗滚雪球效应：如若简单的按固定比例返还 NAT，则一个用户可以每次投出所有的 NAT 并享受大于 1 比例的返还（如 1.1），则其总 NAT 将按  $1.1^n$  指数级上升，增长过于庞大。
2. 抗收买性：若一个低星云指数的用户以购买的方式获取大量 NAT 并用于投票，由于对低星云指数用户我们设定的对应  $x_{i-1}^j$  较低，返还的 NAT 很少，大部分都被烧毁，导致该用户剩余 NAT 很少作为惩罚。
3. 抗通货膨胀：由于系统增发 NAT 比例与当前市场 NAT 总量有关，可有效控制 NAT 的贬值。
4. 头部效应：早期拥有高星云指数的用户能拥有更高 NAT 总量。

## 6 使用场景设计

各使用场景可以自行设定，奖励，销毁策略。

### 6.1 Go Nebulas Platform: 生态激励，贡献，奖励（项目等）

基金会资助 Go Nebulas 平台的 300w NAS, 以及今后系统增发的部分 NAS 作为资助 Go Nebulas 平台经费，这些资金也将同时作为质押以获得 NAX，作为社区贡献的附加奖励。

#### 6.1.1 奖励场景

星云社区化项目制的开放性平台，社区贡献者可以由分为几个角色：社区开发者，社区推广者。社区贡献者通过 Go Nebulas 上做项目，将会获得 NAS 的工资奖励，同时将会获得额外的 NAX 的社区贡献奖励/凭证，根据项目的优先级，定义不同比例的 NAX 返比。

#### 6.1.2 社区贡献者分类

- a. 项目开发
- b. 运营/PR
- c. 市场拓展

d. 拉新

e. 基础设施:

f. 主网

i. NAS nano Pro

ii. 硬件钱包

iii. 新钱包对接

iv. 跨链合作

为了鼓励社区贡献者的积极性，我们初步确定以下的返 NAX 比例参数:

普通项目:  $S * x * N$  (NAS reward)

优先项目 (基础设施):  $T * x * N$  (NAS reward)

( $s < t$ )

### 6.1.3 消耗场景

6.1.3.1 创建提案 (消耗相应的 NAX)

6.1.3.2 开发提案 (开发时会销毁等比的 NAX, 提前完成的工作, 节省销毁的数量)

6.1.3.3 投票通过提案和结果, 需要销毁后 NAX (通过或以获得 120% 返还, 失败可以获得 110% 的返还)

### 6.1.4 推进步骤

6.1.4.1 补发过去参与过贡献的人的奖励?

6.1.4.2 以后获得项目资金的人将获得相应 NAX 奖励

6.1.4.3 增加 GN 邀请奖励, 受邀请的贡献者获得的 NAX 后, 邀请人会获得额外 10% 的 NAX

## 6.2 投票 (Voting) 提升社区参与度

为了鼓励社区使用 NAX 作为社区治理的工具，以及鼓励大家社区治理的参与度，我们将设置一些投票场景，部分场景投票将做会有返还奖励。投票的场景

### 6.2.1 节点竞选

- a. 从节点候选人里可以选出节点
- b. 投票销毁后会返还（若当选，获得 120% 返还，失败有 110% 返还）

### 6.2.2 理事竞选

- a. 从候选人里选出相应的理事
- b. 投票销毁后会返还（若当选，获得 120% 返还，失败有 110% 返还）

### 6.2.3 销毁投票

- a. 利益相关的投票，投票将没有返还
- b. 如投票通过销毁 3500w 部分 token，这个投票，将不会返还

## 6.3 当选节点 —— 一次性销毁门槛

### 6.3.1 参与节点竞选

需要销毁 1000W NAX，具体参与需要再调整

### 6.3.2 成为节点

被选中成为出块节点后，参与到节点出块，需要质押 NAS(无 NAX 返还)

## 6.4 NAS nano Pro & Explorer & DEX 等各类生态平台的上市费/手续费

随着 Next DAO 的推进以及社区治理的前进，社区里将会出现越来越多的 Token 和治理尝试。这些币种都将需要相应的工具支持，所需要上 NAS nano Pro 和 Explorer 的需求。资源空间有限的情况下，我们可以采取增加上市费的需求，比如需要在 NAS nano Pro 和 Explorer 上市的 NRC20 需要缴纳 500w NAX（参数可调）的上市费。其中 20% 归集给 NAS nano Pro 和 Explorer 管理团队（开发者和运营者）80% 会被销毁

## 6.5 社区预留 NAS 销毁计划（单独的方案）x

与其将 3500w NAS 一次投票销毁，其实可以把销毁做成一项长期的社区投票活动，由社区来决定这个事情的发生。

销毁细节：

每个自然月 1 号发起一次投票销毁社区预留剩余 NAS 总量的  $\alpha\%$ ， $\alpha\%$  是当前 NAS 质押率占流通量的份额。

投票销毁通过细节：

- a. 投票需要满足  $\alpha\%$  的现行 NAX 总量，才合格
- b. 支持销毁的比例超出 50%
- c. 投票销毁，只返还 50%

nax 的发行在 nextDAO 和 nebulas.io 同时可以看到

Nrc20

DAI, bridge / 其他公链的币可以在 nextDAO 平台上做映射

技术下沉主网需要规划

## 7 定量分析

防作弊分析：

略，以后添加

发行量分析：

略，以后添加

## 附录 A 设计细节

为方便说明，此处先给出本章涉及到的符号，并给出相应的说明，

- $\mathcal{C}_i$ : 系统在周期  $i$  的星云指数总和；
- $c_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  的星云指数值；
- $d_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  质押的 NAS 总量；
- $v_{i,j}$ : 用户  $j \in \mathcal{U}$  在周期  $i$  投票的 NAT 总量。

### A.1 根据地址的星云指数获得的部分

此部分与用户的星云指数相关，定义为：

$$f(x) = g(x)\lambda^i \quad (18)$$

其中  $x$  为用户星云指数； $g(x)$  为调整 NAT 总量与星云指数总量关系的比例函数，且满足  $g(0) = 0$ ； $\lambda$  为衰减系数，且  $\lambda < 1$ 。由于  $\lambda < 1$ ，易知  $\lim_{i \rightarrow \infty} f(x) = 0$ 。

可知，此部分在周期  $i$  的新增总量为：

$$\mathcal{A}_i = \sum_{i=1}^{\infty} f(\mathcal{C}_i) \quad (19)$$

### A.2 投票激励部分

投票激励部分和用户的投票行为，以及星云指数相关，对于用户  $j \in \mathcal{U}$ ，投票激励为：

$$\mu f(x_{i-1,j}) \min\left\{\frac{v_{i,j}}{f(x_{i-1,j})}, 1\right\} \quad (20)$$

其中  $\mu$  为投票激励系数， $\mu > 1$ ，表示对用户的投票行为给予额外的奖励，可以根据系统中流通的 NAS 的数量变化调整。

### A.3 质押部分

质押部分获得的 NAT 应与部分 NAS 提升星云指数获得的部分存在相关性。根据星云指数的性质可知，给定 NAS，其存在星云指数的上限  $h(d_{i,j})$  [?],

则定义质押部分获得的 NAT 为：

$$\mathcal{D}_i = \sum_{j=1}^{\infty} \alpha f(h(d_{i,j})) \quad (21)$$

其中  $\alpha$  为质押激励系数。

### A.4 销毁部分

用户每次投票，都会有一部分被销毁，剩余的部分返还给用户，同时，NAT 项目团队为了支付投票活动的必要开销，对每笔投票征收  $\theta\%$  的费用。因此，对每个用户而言，定义销毁部分为：

$$(1 - \theta\%) \times \beta^i \times v_{i,j} \quad (22)$$

其中， $\beta$  为销毁系数，且  $\beta < 1$ 。因此，

$$\mathcal{M}_i = \sum_{j=1}^{\infty} (1 - \theta\%) \times \beta^i \times v_{i,j} \quad (23)$$

### A.5 分析

注意：

- 目前版本暂定赞同票与反对票没有区别，即返还比例相同。之后可根据票种设定并乘上不同的返回参数  $\mu_1$ ；
- 若考虑到投票完成后系统的总星云指数变化，则可再乘上一个系数  $\mu_2$ ，用于反应该周期系统的繁荣度。

特征 2. 本算法能满足 NAT 总量的收敛性，即 NAT 总量在任何时候都不会超过一个上限。

证明. 根据《星云技术白皮书》的设定，NAS 的固定总量为  $10^9$ ，平均每周大约增发

(在固定总量的基础上) 0.2%，故在第  $n$  个投票周期市面上现存 NAS 总量不会超过  $10^9(1 + 0.002n)$ 。

接下来我们证明所有地址一个周期内的资产中值（见《星云指数黄皮书》中的定义）总和不会超过市面上现存 NAS 总量。这是因为，对于任意一笔数量为  $y$  的 NAS 资产，他只能最多在一个地址内存在该周期一半以上的时间（三天半），故最多给全网节点的总资产中值提供  $y$  的贡献。

同样根据星云指数黄皮书的设定，任何一个地址的星云指数值不会超过该地址的资产中值（指同样一个周期内，注意星云指数和 NAT 的计算都是以周为单位，具有同步性），这是因为黄皮书星云指数计算公式  $\Omega(\cdot)\Psi(\cdot)$  中，以资产中值为输入的 Wilbur 函数  $\Omega(\cdot)$  满足  $\Omega(x) \leq x$ ，且出入度函数  $\Psi(\cdot)$  值域不超过 1。

结合上述结论，可得在第  $n$  个周期，所有地址星云指数总和不超过  $10^9(1+0.002n)$ ，从而根据地址星云指数获得的 NAT 不超过  $g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。

又因为投票激励部分的 NAT 不超过增发部分乘以  $\mu$ ，故即使加上返还部分带来的增量，周期  $n$  内激励部分 NAT 的总增量不超过  $\mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。另外，质押部分带来的增量不超过 NAS 总量  $g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n$ 。

最后，欲证 NAT 总量的收敛性，因为根据地址的星云指数获得的部分、质押部分和激励部分均随时间指数级衰减，故只需证明级数：

$$\sum_{n=1}^{\infty} \mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n \quad (24)$$

收敛。由于  $g(\cdot)$  为线性函数，故

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\mu g(10^9(1 + 0.002(n+1)))\lambda^{n+1}}{\mu g(10^9(1 + 0.002n))\lambda^n} = \lambda < 1 \quad (25)$$

由比式判别法可得该级数收敛，证毕。  $\square$

同时，上述投票算法具有下列良好性质。

1. 抗滚雪球效应：如若简单的按固定比例返还 NAT，则一个用户可以每次投出所有的 NAT 并享受大于 1 比例的返还（如 1.1），则其总 NAT 将按  $1.1^n$  指数级上升，增长过于庞大。



2. 抗收买性：若一个低星云指数的用户以购买的方式获取大量 NAT 并用于投票，由于对低星云指数用户我们设定的对应  $x_{i-1}^j$  较低，返还的 NAT 很少，大部分都被烧毁，导致该用户剩余 NAT 很少作为惩罚。
3. 抗通货膨胀：由于系统增发 NAT 比例与当前市场 NAT 总量有关，可有效控制 NAT 的贬值。
4. 头部效应：早期拥有高星云指数的用户能拥有更高 NAT 总量。

## 附录 B 星云资产监管方案

如图 2，星云资产包括社区公共资产和星云基金会监管资产两部分。

### B.1 社区公共资产

#### B.1.1 构成

- 星云非技术白皮书资产分配相关章节中提及的社区生态预留部分：35,000,000 NAS (35%)
- 共识记账系统增发，每日自动产生 (8,219.1744 NAS/日)，包括：
  - 2%：共识记账收入（截止节点分发之前）
  - 1%：星云理事会项目发展资金储备
- 开发者激励协议（Developer Incentive Protocol, DIP）[?] 产生的原生激励：自 2019 年 5 月 13 日起产生，初始为 1%

#### B.1.2 管理

公共资产属于社区，通过星云链上治理流程由社区共同参与管理，星云理事会负责监督。

## B.2 星云基金会资产

### B.2.1 构成

- 星云非技术白皮书资产分配相关章节中提及的星云团队预留部分：20,000,000 NAS（20%）
- 星云社区发展基金（生态投资余额）：5,000,000 NAS（5%）
- 早期私募所得项目发展资金
- 早期生态投资所得

### B.2.2 管理

星云基金会资产由星云基金会管理，星云基金会应确保资产整体使用情况公开透明。

## 附录 C Change Log

- 0.0.1 Release.

## 星云资产构成

社区公共资产

星云基金会资产

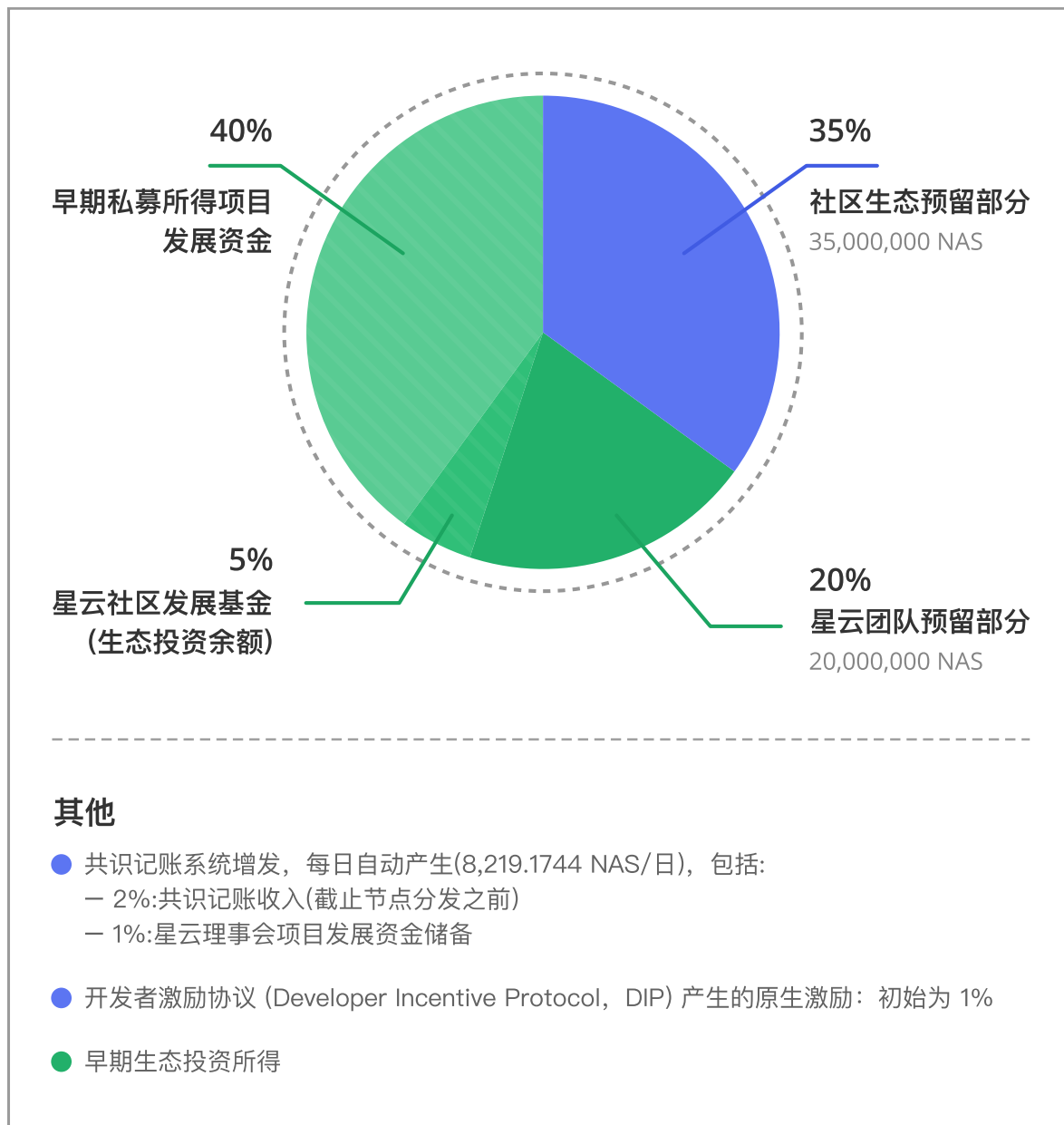


图 2: 星云资产构成