

恒智链

HANGKEI A.I.CHAIN

项目白皮书

HAI WHITER PAPER V1.0



目录

1 背景	1
1.1 AI 所需的算力资源将呈现指数级增长.....	1
2 构造一种高性能、低成本的大规模 AI 算力网络	2
2.1 高性能、低成本、专为 AI 设计的硬件架构.....	2
2.1.1 高性能	2
2.1.2 低成本	3
2.2 构建简单、弹性、开放的人工智能运行环境	3
2.2.1 自定义模型	3
2.2.2 可迁移学习	3
2.2.3 神经搜索网络.....	4
2.3 针对 AI 的托管服务 HAI ML Engine.....	4
2.3.1 可部署多个机器学习框架.....	4
2.3.2 即用即取.....	4
3 区块链技术确保恒智链的中立性	5
3.1 加密区块.....	5
3.2 资源证明.....	6
3.3 时空证明.....	6
3.4 交易证明.....	6
3.5 结果证明.....	6
4 恒智链的共识机制 POAI	7
5 Token 资源与分配.....	7
5.1 参与 Token 分配的角色	7
5.1.1 需求方	7
5.1.2 检索方	7
5.1.3 供应方	8
5.2 Token 分配计划.....	8
6 团队介绍.....	8
7 发展计划.....	8

1 背景

恒智链（HAI）团队观察到，如今 AI 技术迎来爆发时期，AlphaGo 在围棋上战胜了当今全世界最厉害的旗手，向这个世界展示了 AI 已经可以走向实用化。AI 作为基础技术，几乎可以和任何产业进行结合，也基于此，不论是欧美发达国家，还是日本、韩国，还是中国，都有大量 AI 企业涌现。美国创业项目资料库 CrunchBase 目前已经登记有 6419 家 AI 美国创业团队，而中国创业资料库 IT 桔子则登记则有 1874 家中国 AI 创业团队。

服务行业维度

智慧医疗	智能汽车	智慧教育	智慧金融	智能制造	智慧家居	智能安防	文娱行业	城市交通
智慧商业	智能电商	智慧电力	游戏业	政府	智慧营销	物流仓储	银行业	智能物联网
智慧农业	智慧旅游	房地产业	航空业	生活服务	智能媒体	智慧零售	环保业	安全业
影视业	石油化工	智慧保险	林业	智慧法律	地图业	酒店业	水下作业	矿业

IT 桔子的 AI 特辑，表明 AI 所服务的行业维度

1.1 AI 所需的算力资源将呈现指数级增长

AI 大规模应用所引发的结果，除了以后我们所处商业、产品会变得越来越自动化、智能以外，或者说机器人变得越来越聪明，可以理解我们人类的想法外，还有一个结果，那就是未来所需的 AI 运算资源越来越庞大，而且，随着 AI 行业的发展，AI 运算资源的需求将呈现指数级增长。

中国工程院院士、浪潮集团首席科学家王恩东在乌镇大会上表示，“在 AI 模型训练过程中，人工参数调整耗时与机器运行耗时大约分别占 80%和 20%，如果平台性能提高一倍，那么迭代周期就能缩短 10%左右。因此，人工智能所需计算量一直处于高速增长状态。另据 OpenAI 的分析报告，从 2012 年开始，AI 训练所用的计算量呈现指数增长，平均每 3.43 个月便会翻倍，截止目前计算量扩大了 30 万倍。据估计，到 2020 年前，AI 所需的计算量还会继续增长 12 倍。”

正如工程院院士王恩东的观点，“要赢得创新速度，AI 算力、算法等投资至关重要。”而在未来，除了数学家继续在算法方面优化外，对算力的投资不可缺少。

所以恒智链团队提出一种高性能、低成本的大规模 AI 算力网络，解决算力资源紧缺的问题，帮助 AI 初创团队、AI 大型企业的业务顺利发展。

2 构造一种高性能、低成本的大规模 AI 算力网络

恒智链所提出的大规模 AI 算力网络，将具备如下几个特性：支持大规模运算、拓展容易、构造成本低廉、即用即取。并采用独有的专为 AI 运算所提供的软硬架构，为未来大规模 AI 算力需求做好准备。

2.1 高性能、低成本、专为 AI 设计的硬件架构

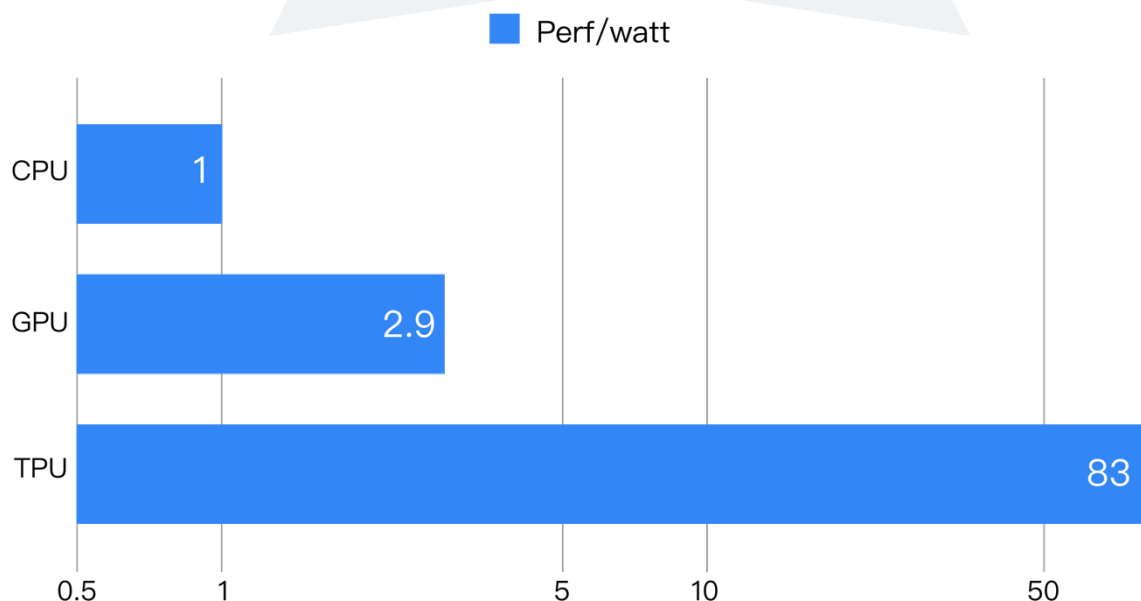
总所周知，机器学习是 AI 技术的底层，而恒智链将采用专用的，可加快机器学习速度的 AI 芯片 HAI HPU，具备强劲的浮点运算性能，比传统的 CPU、GPU 快 30 倍，让机器学习所训练的模型的速度更快。

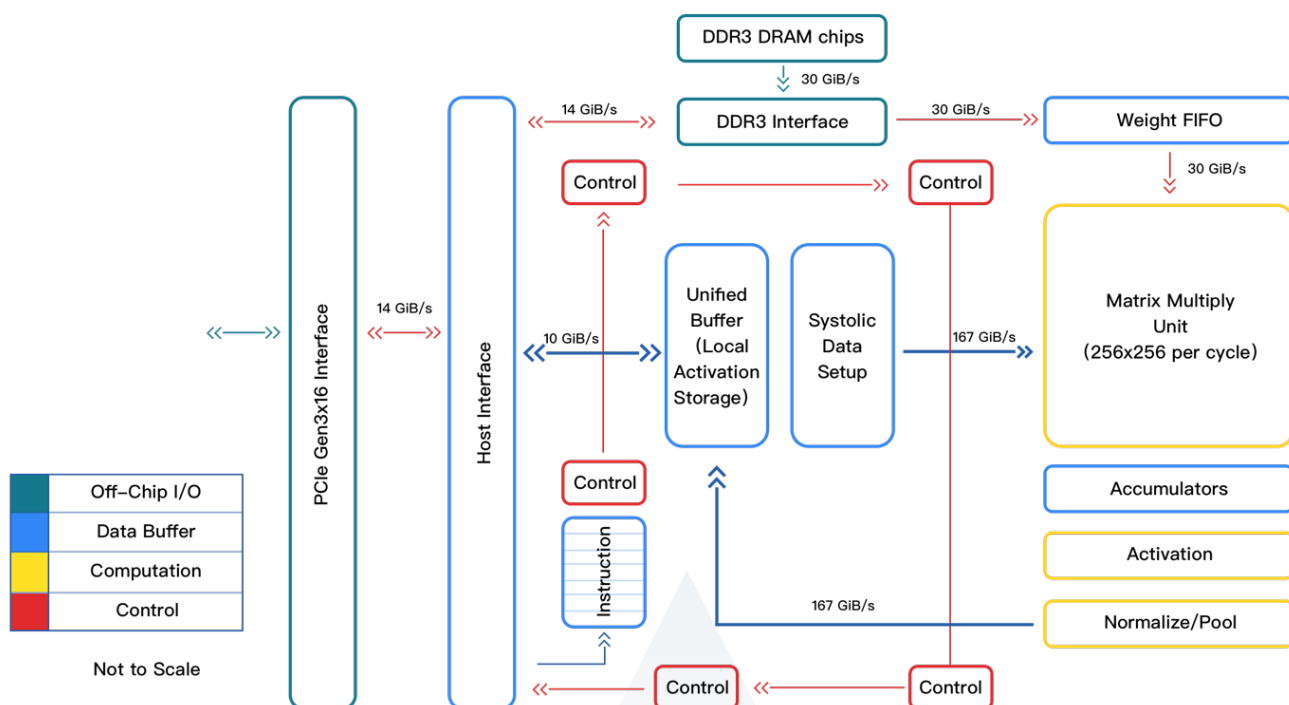
2.1.1 高性能

恒智链（HAI）提出 HAI HPU 专用芯片设计的灵感，来自 Google 的 TPU。Google 在设计该专用芯片时，采用了一个特殊的做法，就是采用一种使用 8 位整数来近似预设的最小值和最大值之间任意数值的优化技术，以降低机器学习所需要的成本。这种思想的提出，让 AI 专用芯片的提出成为可能。

HAI HPU 回家看了；‘

采用名为“脉动阵列”（systolic array）提高计算性能，这个架构的特殊性在于将多个运算逻辑单元串联在一起，复用从一个寄存器中读取的结果。这样子令 HPU 每一次计算周期可执行的计算量大大增加。举个例子，一个脉动阵列包含 $256 \times 256 = 65,536$ 个逻辑运算单元，也就是说一颗 HPU 芯片可以处理 65,536 次 8 位整数的乘法和加法。当 HPU 以 700MHz 运行，也就是说，它每秒可以运行 $65,536 \times 700,000,000 = 46 \times 10^{12}$ 次乘法和加法运算，或每秒 92 万亿（ 92×10^{12} ）次矩阵单元中的运算。





2.1.2 低成本

由于 HAI HPU 是专门为 AI 所优化的芯片，它只用于一个用途，那就是提供机器学习所需要庞大的运算量。因此也带来另外一个好处，那就芯片的结构设计相对简单，HPU 的大小只有其它芯片的一半，而且芯片上的控制单元仅占芯片面积的一半。

2.2 构建简单、弹性、开放的人工智能运行环境

除了专用 AI 芯片外，恒智链将发展 HAI HPU 相配套的大规模、高性能机器训练环境 HAI AutoML。

2.2.1 自定义模型

HAI AutoAL 是机器学习产品，可以让开发者训练自定义机器学习模型，而且工作量不高，和一点点机器学习的专业知识。

2.2.2 可迁移学习

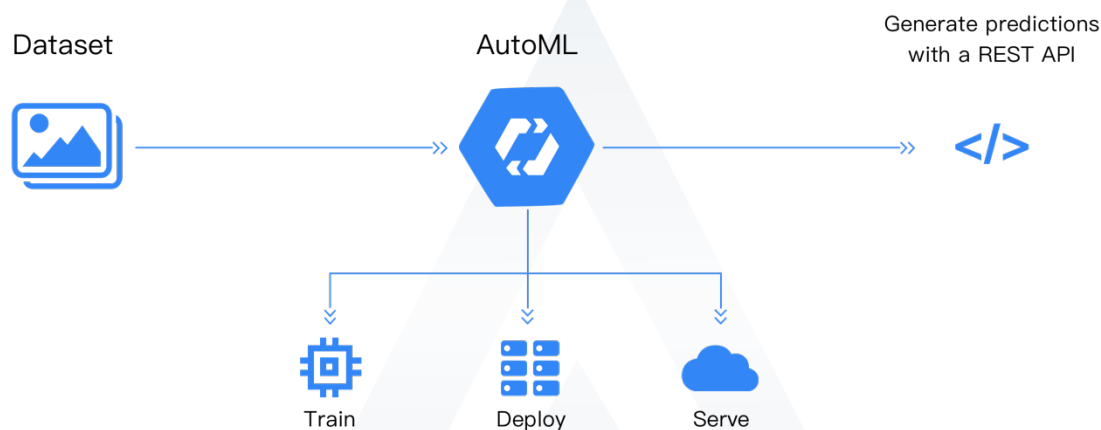
可迁移学习是机器学习的一个分支，这种特性可以做到把已学训练好的模型参数迁移到新的模型来帮助新模型训练。这种方式，可以节约重复输入同类型数据，并且为这些数据重新标记标签的成本。考虑到大部分数据或任务是存在相关性的，所以通过迁移学习我们可以将已经学到的模型参数（也可理解为模型学到的知识）通过某种方式来分享给新模型从而加快并优化模型的学习效率不用像大多数网络那样从零学习（starting from scratch, tabula rasa），而这某种方式就是可迁移学习。

2.2.3 神经搜索网络

Sundar Pichai 在博客中写道：“设计神经网络是非常耗时的，其对专业知识的极高要求使得只有小部分科研人员和工程师才能参与设计。这就是我们创建 AutoML 方法的原因，有了它，神经网络也可以设计神经网络。”

“神经网络也可以设计神经网络”这就是神经搜索网络，通常使用强化学习或进化算法来设计新的神经网络网络结构。这很有用，因为它使得我们能够发现比人们想象的要复杂得多的网络结构，并且这些网络结构可以针对特定目标进行优化。神经网络结构搜索通常需要大量计算力。

HAI AutoML 将为神经搜索网络提供充足的算力资源，并兼容多种神经搜索网络的结构，以方便他人生成结构更优、效率更高的网络结构。



AutoML 的工作原理

2.3 针对 AI 的托管服务 HAI ML Engine

HAI ML Engine 是一项托管式服务，能让开发者和数据科学家构建卓越的机器学习模型，并运用到实际的产品之中。

2.3.1 可部署多个机器学习框架

HAI ML Engine 可以部署包括 scikit-learn、XGBoost、Keras 以及 TensorFlow 在内的多个机器学习框架来构建自己的模型。无需专家的帮助，HAI ML Engine 可以自动设计和评估模型架构，从而更快地实现智能解决方案。它可以在托管集群上大规模地训练任何模型，还可以可以轻松扩容，帮助您利用自己的所有数据。

2.3.2 即用即取

开发者只需要专注于模型开发和部署，而不必担心基础架构问题，HAI ML Engine 会自动执行所有资源预配和监控工作。利用支持 CPU、GPU 和 HPU 的分布式托管型训练基础架构来构建模型。通过在许多节点中进行训练或并行运行多个实验，您可以加快模型开发速度。

3 区块链技术确保恒智链的中立性

目前 AI 算力资源网络集中掌握在大公司的手里，在美国比如 Google、亚马逊、微软等等，在中国则比如阿里巴巴、腾讯、百度等等。大公司具备更强的资源来构建人工智能网络，但随着网络科技公司的边界扩大，他们无法保证人工智能平台的中立性。对于其它使用人工智能服务的企业而言，把数据开放给阿里巴巴、腾讯、百度，会存在数据泄密的风险，无法保证用户隐私不被泄露，无法保证商业机密不被泄露。最近，由于担心被数据被亚马逊利用，老牌零售企业沃尔玛决定逐步降低对亚马逊云服务的需求，而改为自建数据中心。

因此恒智链需要使用区块链这一去中心化的技术，确保我们所搭建的大规模 AI 算力网络具备中立性。使用区块链技术，将为企业创建加密的人工智能运算网络，这对需要人工智能服务的企业来说意义巨大。

区块链将为人工智能网络带来几个改变：一、改变数据孤岛的现状，让数据共享成为现实；二、基于不可篡改账本技术，可识别垃圾数据；三、设立资源交换中心，促使链上不同主体合作。

3.1 加密区块

抗碰撞哈希运算：我们使用了一个防碰撞的哈希函数 $CRH: \{0,1\}^* \rightarrow \{0,1\}^{O(\lambda)}$ 。我们还使用了一个防碰撞哈希函数 MerkleCRH，可以把字符串分割成多个部分，再构造出一个二叉树并递归采用 CRH，然后输出数根。

Zk-SNARKs：我们的加密区块证明依赖于“零知识下简明的非交互知识论证”（以下缩写为 zk-SNARKs），因为 Zk-SNARKs 简介扼要，证明过程短而且容易验证。

因为 zk-SNARKs 是简洁的，所以证明很短并且很容易验证。更正式地，让 L 为一种 NP 语言， C 是 L 的决策流程。一个新入方引导了一个一次性的设置阶段，这产生了两个公钥：一个证明密钥 pk 和一个验证密钥 vk 。证明密钥 pk 使任何(不受信任的)的证明者生成一个证明 π ，对于她选择的一个实例 x ， $x \in L$ 。

这个非交互式证明 π 是零知识和知识证明。对于她所选择的一个实例 x ， $x \in L$ 。这个非交互式证明 π 既是零知识，又是只是证明。任何人都可以使用验证密钥 vk 验证 π ，而不与产生 π 的证明者进行交互。证明 π 具有恒定的大小，并且可以在 $|x|$ 中线性的时间内验证。

对于 zk-SNARK 的流程满足性是多项式时间算法的三重元组：

(KeyGen, Prove, Verify)

- $\text{KeyGen}(1\lambda, C) \rightarrow (pk, vk)$ ，输入安全参数 λ 和电路 C ，KeyGen 产生概率样本 pk 和 vk 。这两个键作为公共参数发布，可在 L_c 上用于证明/验证。

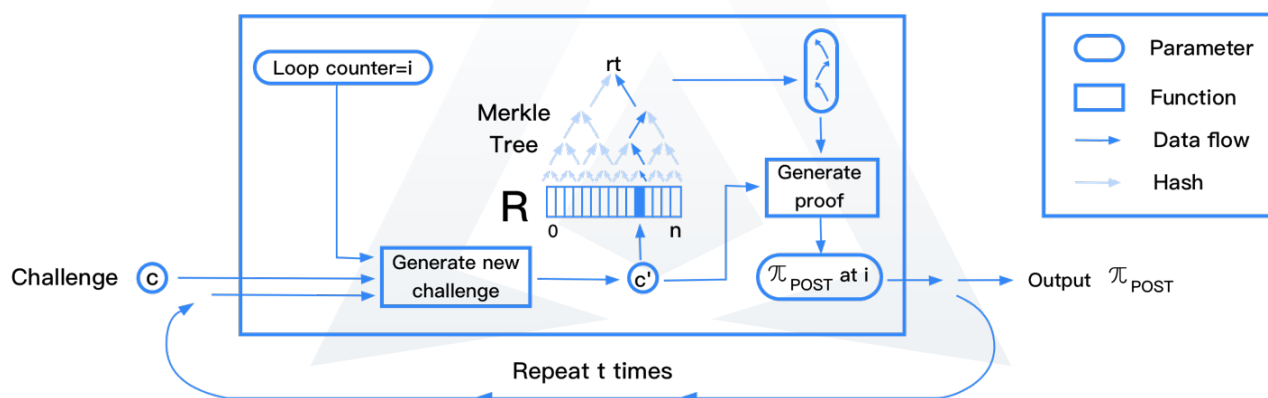
- $\text{Prove}(\text{pk}, x, w) \rightarrow \pi$ 在输入 pk 、输入 x 和 NP 声明 w 的见证时，证明人为语句 $x \in \text{LC}$ 输出非交互式证明 π 。
- $\text{Verify}(\text{vk}, x, \pi) \rightarrow \{0, 1\}$ 当输入 vk ，输入 x 和证明 π ，验证者验证输出 1 是否满足 $x \in \text{LC}$ 。

3.2 资源证明

恒智链（HAI）将链上具备算力资源的节点，称之为资源节点。拥有恒智链（HAI）Token 的用户，可用 Token 来兑换恒智链上的资源节点，或用 Token 来参与“超级节点”的投票。而“资源证明”则是证明某一账户所有用计算资源的证明。“资源证明”将是个一张资源表提供给检索方，由检索方来检索恒智链链上的资源节点。

3.3 时空证明

每一次外部购买/租用恒智链的 AI 算力网络，都会以“订单”的方式发送到检索方，并由检索方针对全网的运算资源，和订单上的需求进行自动适配，此时，将产生“时空证明”，来证明计算该 AI 任务所需要的时间。并以该证明来计算需求方所需支付的 Token。



3.4 交易证明

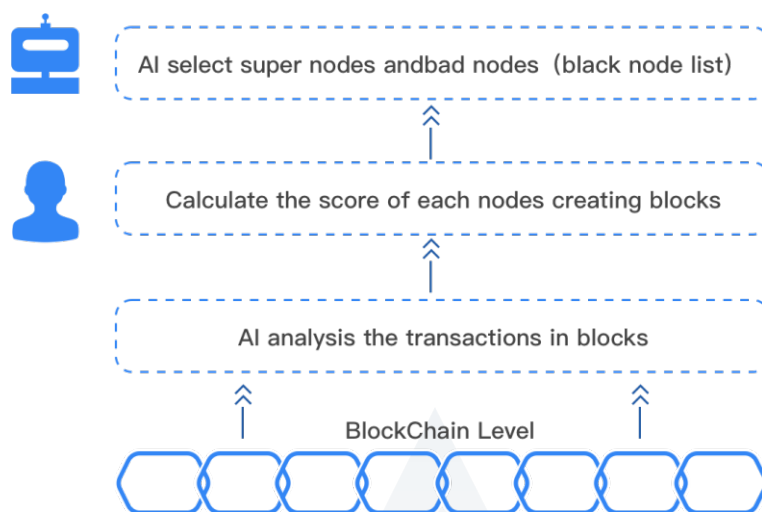
当需求方希望购买/租用恒智链（HAI）的 AI 算力网络以完成某项 AI 计算任务，经由检索方自动化检索全网资源节点，并寻找到对应算力资源后，该交易证明成立，并记录进区块。

3.5 结果证明

当资源节点经过计算产生了计算结果，并将结果返回给需求方之后，将自动生成“结果证明”。检索方将记录“结果证明”。

4 恒智链的共识机制 POAI

恒智链利用 AI 机器学习方式来对历史的区块数据进行统计分析，来决策挑选出超级节点，采用 POA+POW 混合的共识机制，我们称之为 POAI。分析挑选的过程如下：



这个过程完全是看各个挖矿记账节点的 POW 的工作结果，来挑选出合格的节点成为超级节点；而超级节点本身是利用 POA 的机制来保障高速度的区块创建速度，来提升交易确认速度。

所有人都有机会参与挖矿并成为超级节点，只要在 POW 模式下做出了出色于其他节点的记账贡献，AI 机器人会分析并选择这个节点进入超级节点队列。当所有超级节点全部被干掉无法工作时，其他所有节点依然有机会进行 POW 挖矿，并且会在下一轮，被 AI 机器人选择成为新的超级节点，继续工作。HAICHAIN 通过能够自动适应网络环境，交易数量较多的地区附近的节点，越有机会成为超级节点。达到自我调整和适应的目的。

5 Token 资源与分配

5.1 参与 Token 分配的角色

5.1.1 需求方

需要计算资源的需求方，从市场获得恒智链的 Token，以向恒智链的计算资源提出使用请求。

5.1.2 检索方

当需求方发出计算需求，即发出订单时，检索方将验证订单有效性，并在恒智链的资源当中检索相应可提供服务的供应方。

此时检索方将通过“超级节点”和“资源证明”来检索全网算力资源，以达到自动调配目的。

5.1.3 供应方

供应方接收检索方所验证的订单，并提供「交易证明」给检索方，确定接收订单上的计算需求。

当计算得到结果，并经由检索方发送返回需求方，需求方自动确认时，则产生「结果证明」完整一次计算任务。

5.2 Token 分配计划

HAI 是去中心化的区块链数字资产，是基于恒智链发行的数字代币，应用于恒智链平台的所有应用场景中。HAI 初期将采用 POW 共识机制，代币总量为 10,000,000,000 枚。初期代币由 ERC20 合约生成，在恒智链主链正式运行后，将安排替换为主链代币。

HAI 具体分配细节：

比例	分配方案	额度	分配细节
90%	矿工激励	9,000,000,000	
6%	创始人团队	600,000,000	锁仓 5 年后每天释放 0.01%
1%	开发和运维团队	100,000,000	锁仓 4 年后每天释放 0.01%
1%	基金会	100,000,000	锁仓 3 年后每天释放 0.01%
1%	运营团队	100,000,000	每天释放 0.0002%
1%	市场推广	100,000,000	稍后公布

6 团队介绍

(即将公布)

7 发展计划



2019 年 Q3&Q4 规划

1、HAI AutoML 部分研发。预计在 2019 年 Q3&Q4 开始，HAI 团队将全力以赴，首先将资源投入到 HAI AutoML 的研发任务当中。HAI AutoML 是恒智链（HAI）整个产品的底层与核心，它的作用是搭建人工智能运行环境，与自适应资源调配网络。HAI AutoML 的研发任务艰巨，预计持续开发时间需要 720 个工作日。因此在 2019Q3&Q4 这一段时间内，HAI 将首先完成 HAI AutoML 中“自定义模型”，这功能确保 HAI AutoML 兼容多种深度学习的模型，同时指出用户根据需求调整深度学习模型并输出。这一功能保证 HAI AutoML 对外部人工智能深度学习方式的兼容性，令 HAI 低成本、大规模人工智能网络成为可能。

2、POAI 共识机制初步研发。POAI 共识机制是外部参与恒智链建设的重要基础。在 POAI 共识机制确保下，可明确每一个恒智链中的生态角色的贡献度。同时，POAI 确保了 Token 的正常流转。未来，恒智链的业务可否正常开展，与 POAI 息息相关。而在 POAI 共识机制当中，“加密区块”是确保公平性的基石。在 2019 年 Q3&Q4，团队将投入资源首先开始 POAI 共识机制中“加密区块”的研发。

3、HPU 研发团队的早期筹备工作。HPU 的发展是恒智链发展当中的核心，HPU 将与 HAI AutoML 之间形成出众的协同效应，轻松应对人工智能算力资源指数级增长的情况。然而芯片研发工作是艰巨且漫长的，而高精尖产品的研发，与团队当中所具备的人才，亦可称之为智力资产息息相关。恒智链将花费大量资源、时间在搭建 HPU 研发团队一事上。

未来的工作

1、HAI AutoML。2020 年 10 月完成“可迁移学习”的研发。2021 年完成“神经网络搜索”的研发。

2、POAI 共识机制。2020 年 6 月完成“资源证明”、“交易证明”的研发。2021 年完成“时空证明”、“结果证明”的研发。

3、算力集群。2021 年开始部署算力集群，试运行。2022 年 Q1&Q2 展开“超级节点”投票，2022 年 Q3&Q4“超级节点”正式上线。

4、HPU 研发。2021 年组建完备的 HPU 研发团队。2024 年 HPU 研发初代版本。



Hangkei A.I Technology Ltd. 2018

