



绿链 (GPEI) 公链系统白皮书

(V3.0) 2019.1.1

全球第一款大型公益性公有链

目 录

内容摘要.....	3
第一章: 项目背景.....	4
1.1 区块链产生和概念.....	4
1.2 区块链的价值.....	4
1.3 区块链的优势.....	4
第二章: GPEI 平台综述.....	5
2.1 支持背景.....	5
2.2 GPEI 的优势.....	6
2.3 GPEI 的特点.....	7
2.4 GPEI 的技术革新.....	7
2.5 GPEI 的区块链操作系统.....	8
第三章: GPEI 的环保结构.....	8
3.1 GPEI 的物权主体.....	8
3.2 GPEI 的货币属性.....	8
3.3 GPEI 的公链机制.....	8
第四章: GPEI 的主体业态.....	9
4.1 GPEI 的主体.....	9
4.2 应用范围.....	9
4.3 去中心化治理模式.....	9
4.4 用户资产组.....	9
第五章: GPEI 的区块链技术应用.....	9
5.1 基础架构概述.....	9
5.2 开发服务层.....	10
5.2.1 智能合约生命周期管理.....	10
5.2.2 智能合约组合服务.....	10
5.2.3 智能合约测试服务.....	10
5.2.4 智能合约模板服务.....	10
5.2.5 区块链 API.....	10
5.3 用户服务层.....	10
5.3.1 钱包.....	10
5.3.2 账户.....	10
5.3.3 隐私保护.....	11
5.4 区块链底层服务.....	11
5.4.1 安全机制.....	11
5.4.2 共识机制.....	11
5.4.3 共识算法 (DPOS).....	11
5.4.4 交易证明 (TaPoS).....	11

5.4.5 用于轻客户端验证的默克尔证明 (LCV).....	12
5.4.6 跨链通信协议 (CBCP).....	13
5.4.7 权益管理.....	13
5.4.8 石墨烯技术.....	13
5.5 项目创新特点.....	14
第六章：GPEI- 战略规划.....	14
6.1 初期规划.....	14
6.2 中期规划.....	14
6.3 未来规划.....	15
第七章：GPEI- 理事会.....	15
7.1 理事结构.....	15
7.2 股东结构.....	15
7.3 技术团队.....	15
第八章：GPEI- 发行计划.....	15
8.1 发行方案.....	15
第九章：风险提示.....	16
第十章：免责声明.....	16
第十一章：我们的愿景.....	16

摘要

随着社会的发展，工业化进程的推进，地球环境已经成为人类必须要面对的问题。地球作为我们人类生存的家园，它的生态环境的保护和建设是我们每个人的职责。GPEI 作为国际绿色和平组织的分支，旨在让每个人都有途径来参与公益活动，共同建设更加美好的绿色家园。

GPEI 利用区块链技术，是在国际绿色和平组织设计发布的开源软件上构建而成，并基于 P2P 网络而设计出的全球分布式数字货币。在 GPEI 平台上，人类可利用 GPEI 数字货币，进行环保知识宣传展出、去植被稀少地区植树、打扫清理城市垃圾、用闲置资源创新协助公益组织和社会企业解决社会问题等功能；GPEI 作为非盈利性质的平台，还会不定期以某个城市为基点。对接政府部门的指引，做环境保护和绿化公益事业，支持三农，把各地农产品需求带向城市。

公益慈善活动范围：种植公益树，城市环境保护、穷困山区儿童助教、孤寡老人送温暖

爱是石，擦燃生命之火；爱是火，点亮生命之灯；爱是灯，带领我们走向光明。关注中国梦，一场爱的旅行！让我们一起携手，把公益慈善传播到每一个需要的地方！

总而言之，GPEI 是传播绿色环保、公益慈善区块链应用，由国际绿色和平组织志愿者通过 GPEI 的全球性扩散让每一个人都能关注和参与到全球生态环境的保护和建设而通过 GPEI 逐步的增值，让参与传播 GPEI 的人都有足够的经济基础为全球环境保护、公益慈善做出贡献。由此打通区块链生态支付！

绿链（GPEI）是一条公有链，货币单位为 GPEI，货币地址格式采用以太坊编码格式 20 位模式，默认端口号为 8904，默认的 RPC 端口号为 8904，预计挖矿数量为 2400 万，采用 DPOS 模式，Delegates 节点共有 11 个，每 3 秒产生一个块，每块奖励 BP 为 0.28538 个 GPEI，每天产生块数为： $60 \times 60 \times 24 / 3 = 28800$ Block，每年产生块数 $28800 \times 365 = 10512000$ Block，每年发行量 $0.28538 \times 10512000 \approx 3000000$ GPEI。不仅支撑高频数据交易，还支持第三方开发代币和 Dapp 应用，在绿链上开发应用不仅可以得到链上支持，还可以获得多维度数据的对接，可以做出非常多落地于民生的有价值应用。

第一章：项目背景

区块链产生和概念

区块链是以比特币为代表的数字加密货币底层技术，作为比特币底层技术起初和比特币相伴相生。比特币诞生于 2009 年，是一位自称中本聪的匿名人士设计的去中心化、点对点传输的数字加密货币。随着比特币的快速发展与普及，区块链技术呈现出爆发式增长，引起了社交媒体、金融机构以及政府部门的高度关注。

区块链在本质上是一个共享、可信的公共总账，任何人都可以对它进行核查，但不存在一个单一的用户可以对它进行控制。在区块链系统中的参与者们，会共同维持总账的更新：它只能按照严格的规则和共识来进行修改。根据区块链的定义，区块链有四个主要的特性：去中心化（Decentralized）、去信任（Trustless）、集体维护（Collectively maintain）、可靠数据库（Reliable Database）。并且由四个特性会引申出另外两个特性：开源（Opensource）、隐私保护（Anonymity）。

1.2 区块链的价值

在 2008 年 10 月 28 日，Satoshi Nakamoto 第一次发布了比特币的白皮书《比特币：一种点对点网络中的电子现金》，并提出了通过去中心化的比特币网络实现价值转移。在比特币体系中，全网参与者均为交易的监督者，交易双方可以在无需建立信任关系的前提下即可完成交易。区块链技术改变了我们获取和分享信息的方式，创造了一个新的分布式、点对点的生态社会。

现在互联网已经近乎完美地解决了信息传递问题，人们可以非常便捷、低成本地点对点传递信息。然而，目前的互联网技术还不能实现点对点的价值传递。不同于信息传递的可复制特征，价值传递需要保证权属的唯一性，所以当前价值的传递仍然需要依赖中心机构承担记账功能。简单地说，在信息传递之后，发送方和接收方能够同时拥有信息；但是，在价值传递之后，只能受让方拥有价值，转让方不能再拥有，目前这个转移过程的权属记录是通过中心机构记账实现。那么，如果网络本身能够提供可靠的记账功能，将使得价值传递不再完全依赖于中心机构，可以实现价值的 Value Transfer Protocol（“VTP 协议”）点对点转移。

1.3 区块链的优势

分布式去中心化：在传统的中心化网络中，对一个中心节点（比如说，支付中介第三方）实行有效攻击即可破坏整个系统，而在去中心化的区块链网络中，攻击单独一个节点是无法控制或破坏整个网络的。

无须信任系统：区块链网络中，通过算法的自我约束，任何恶意欺骗系统的行为都会遭到其他节点的排斥和抑制，因此，区块链系统不依赖中央权威机构支撑和信用背书。

不可篡改和加密安全性：区块链采取单向哈希算法，同时每个新产生的区块严格按照时间线形顺序推进，时间的不可逆性导致任何试图入侵篡改区块链内数据信息的行为都很容易被追溯，导致被其他节点的排斥，从而可以限制相关不法行为。

1.4 区块链 + 时代正在来临

区块链技术已经在全球开始部署应用，美国、英国、日本、德国、澳洲等发达国家已经认识到区块链技术在公共服务和社会机制优化上存在着巨大的应用前景，开始创建区块链的发展道路。

目前主要有的应用趋势，公共服务层面：

- 公共管理
- 社会保障
- 知识产权管理和保护
- 土地所有权管理等领域的应用

相关实践表明，这种技术有助于提升公众参与度，降低社会运营成本，提高社会管理的质量和效率，对社会管理和治理水平的提升具有重要的促进作用。区块链带来了效率提升和成本降低的技术手段，为经济社会发展和治理提供新的思路。围绕区块链体系，能够创造出丰富的产品和服务，人们可以在相互无信任的情况下，无地域限制地进行大规模协作。由此，一个全新的经济时代展现在公众面前。区块链技术已成功应用于数字加密货币领域，未来，在经济、金融和社会系统中也存在广泛的应用场景。目前，区块链点对点价值传输颠覆了人们对互联网的想象，区块链应用也延伸到经济社会的各个领域，其中最成熟的领域当属金融领域（支付、交易清结算、贸易金融、数字货币、股权、私募、债券、金融衍生品、众筹、信贷、风控、征信），其他行业（医疗健康、IP 授权、物联网、教育、社会管理等）的应用也在加速发展阶段。未来，区块链应用将深入到社会的方方面面。

第二章：GPEI 平台综述

2.1 支持背景

在农业文明时代，人类面临的生态环境问题是局部的。到了现代工业时代，人类面临世界性生态环境问题的时代开启。

1. 气候的变化是当今人类社会面临的巨大挑战。工业革命以来的人类活动，特别是发达国家大量消费化石能源所产生的二氧化碳累积排放，导致大气中温室气体浓度显著增加，加剧了以变暖为主要特征的全球气候变化。政府间气候变化专门委员会第五次评估报告指出，全球几乎所有地区都经历了升温过程，1880~2012 年全球表面平均温升达到 0.85C，最近的 3 个 10 年比 1850 年以来其他任何 10 年都更温暖。极端气候事件频发等给人类生存和发展带来严峻挑战，降雨量不可预测性的增加威胁到粮食生产，日益上升的海平面污染了沿海淡水储备并增加了洪水泛滥的风险。

2. 环境污染对人类的生存和生活造成严重影响。数量极有限的淡水，正越来越多地受到污染。全世界每年约有 4200 多亿立方米污水排入江河湖海，污染 5.5 万亿立方米淡水，这相当于全球径流总量的 14% 以上。据医学专家统计，世界上 80% 的疾病与水污染相关。水体中的污染物种类已高达 2000 多种，包括极微量的农药、抗生素、激素、化工中间体等各类有机污染物，污染物成分的复杂化成为世界水污染新趋势。

3. 大气污染问题仍是影响人类生命健康安全的重要因素。世界卫生组织 2014 年发布的一份报告指出，空气污染导致 2012 年全球 700 万人死亡。2014 年，在 90 多个国家的 1600 个空气污染监测城市中，约半数城市人口生活区域的空气污染程度至少超过世卫组织规定水平的 2.5 倍，仅有 12% 的城市人口生活区域符合相关标准。由于依赖化石能源、汽车数量增加、城市建筑中能源使用效率低下以及过多使用生物能源取暖和烹饪等原因，许多城市的空气质量仍在恶化。

4. 土壤是污染物重要的集散地。在城市扩张、开荒毁林、过度放牧、农药化肥过度施用、工矿企业排污等多种人为因素影响下，土壤环境质量正在面临着前所未有的威胁。2014 年 12 月 5 日，联合国秘书长潘基文表示，全球约 33% 的土壤已因城镇化而退化；水土流失、养分耗竭、盐碱化、干旱化和污染又带来更多威胁。由于土壤污染的隐蔽性、累积性和长期性，导致欧美、日本等发达国家的污染场地和耕地在治理几十年后，仍未能得到彻底修复。在发展中国家，一方面，大量工矿造成的土壤重金属、有机污染未能被正视；另一方面，化肥农药的长期施用造成其耕地土壤大面积污染。

生物多样性丧失直接关乎人类的生存和发展。生物多样性是人类社会赖以生存和发展的基石。由于生态环境的退化和丧失、自然资源的过度利用、环境污染、外来物种入侵、气候变化等原因，生物多样性丧失的问题十分严重。2014年，世界自然保护联盟发布的评估结果显示，全球被评估的73686个物种中，有22103个物种受到灭绝威胁。20世纪后半叶以来，人类对食物、水资源和木材等资源开发利用数量的增长速度超过人口的增长速度，致使生态系统的结构与功能严重受损，自我恢复能力降低。联合国粮农组织发布《2015全球森林资源评估》称，自1990年以来，全球已有约1.29亿公顷的森林消失，面积几乎与南非相当。全球重要湿地依然受到干扰/退化威胁。

随着人类对环境保护意识的加强，环境治理已经成为全球各个国家的共识。《关于汞的水俣公约》2017年8月16日正式生效，第一次缔约方大会随即在9月底于瑞士日内瓦召开。这是近10年来环境与健康领域内订立的一项新的世界性公约，旨在保护人类健康与环境免受汞及其化合物人为排放和释放的危害。此外，2017年11月17日《蒙特利尔议定书》基加利修正案批准国家达到21个，满足了生效条件。因此，基加利修正案将于2019年1月1日正式生效，氢氟碳化合物排放将被控制与削减，这将为减缓全球变暖做出贡献。

全球治理也进入了新的阶段。中国、欧盟等在内的多数国家和地区都表示将会继续履行《巴黎协定》具体要求，严格控制温室气体排放。联合国波恩气候变化大会于2017年11月在德国波恩召开。通过各方谈判，大会通过了名为“斐济实施动力”的一系列成果，就《巴黎协定》实施涉及的各方面问题形成了平衡的谈判案文，进一步明确了2018年促进性对话的组织方式，通过了加速2020年前气候行动的一系列安排。此外，第三届联合国环境大会2017年12月初在肯尼亚内罗毕召开，主题为“迈向零污染地球”。中国环境保护部部长李干杰率领由环境保护部、外交部、国家林业局和中国常驻联合国环境规划署代表处人员组成的中国政府代表团与会。来自170多个国家和国际组织、非政府组织的4000多名代表出席会议。大会在海洋垃圾、污染防治等环境领域通过了13项非约束性决议和3项决定。同时，与会代表呼吁采取迅速、大规模的协调行动防治污染，并承诺保护人类健康以及人类共同生活的环境。

环保已经逐渐的扎根于各个国家，每个人民的心中。GPEI将推动这一趋势，让全世界的人民都能关注和参与到全球生态环境的保护和建设，而且通过GPEI逐步的增值，让参与开采GPEI的人都有足够的经济基础为全球环境保护做出贡献。

2.2 GPEI 的优势

高效

GPEI 是基于石墨烯引擎，具有秒级的确认时间和强大的承载能力，带给用户良好的平台体验。

弹性

GPEI 可以扩展方便的插件开发和第三方接入架构。

轻量

GPEI 的终端用户无需下载区块链，即开即用。

便利

GPEI 支持WEB、桌面应用、手机APP等多种客户端，用户在手机和电脑都可以使用和管理代币，极大的方便了客户。

参与

GPEI 代币持有人投票决定重大事项，使得每个客户具有极强的参与决策感。

安全

GPEI 不依靠特定的货币机构发行，它依据特定算法，通过大量的计算产生，GPEI 使用整个 P2P 网络中众多节点构成的分布式数据库来确认并记录所有的交易行为，并使用密码学的设计来确保货币流通各个环节安全性。P2P 的去中心化特性与算法本身可以确保无法通过大量制造 GPEI 来人为操控币值。基于密码学的设计可以使 GPEI 只能被真实的拥有者转移或支付。这同样确保了货币所有权与流通交易的匿名性。

2.3 GPEI 的特点

非盈利性质、公益为目的发展：GPEI 以环保和公益为起点，旨在让更多人参与公益活动，不以营利为目的。并会不定期以某个城市为基点，对接政府部门促进环境保护与绿化公益事业的实施，支持三农。

创新运营模式：GPEI 将采用创新式运营模式，当用户用选址资源创新协助公益组织或和社会企业解决社会问题时，会员的限制资源贡献价值可以用区块链技术产生的 GPEI（绿色种子）兑换，然后不断实现绿色各种子的使用价值。

顶尖核心团队：GPEI 核心产品技术团队，币圈知名大咖，强强联合组成的业内顶尖平台运营团队。

2.4 GPEI 的技术革新

GPEI 主要是利用区块链技术才能实现创新。而现今的区块链技术就是 GPEI 实现虚拟币革新的基础，主要有三项核心技术：共识机制、密码学原理和分布式数据存储。

第一，共识机制

所谓共识，是指多方参与的节点在预设规则下，通过多个节点交互，对某些数据、行为或流程达成一致的过程。共识机制是指定义共识过程的算法、协议和规则。

区块链的共识机制具备“少数服从多数”以及“人人平等”的特点，其中“少数服从多数”并不完全指节点个数，也可以是计算能力、股权数或者其他的计算机可以比较的特征量。“人人平等”是当节点满足条件时，所有节点都有权优先提出共识结果、直接被其他节点认同后并最后有可能成为最终共识结果。

第二、密码学原理

在区块链中，信息的传播按照公钥、私钥这种非对称数字加密技术实现交易双方的互相信任。在具体实现过程中，通过公、私密钥对中的一个密钥对信息加密后，只有用另一个密钥才能解开。并且将其中一个密钥公开后（即为公开的公钥），根据公开的公钥无法测算出另一个不公开的密钥（即为私钥）。

分布式存储

区块链中的分布式存储是参与的节点各自都有独立的、完整的数据存储。跟传统的分布式存储有所不同，区块链的分布式存储的独特性主要体现在两个方面：一是区块链每个节点都按照块链式结构存储完整的数据，传统分布式存储一般是将数据按照一定的规则分成多份进行存储。二是区块链每个节点存储都是独立的、地位等同的，依靠共识机制保证存储的一致性，而传统分布式存储一般是通过中心节点往其他备份节点同步数据。数据节点可以是不同的物理机器，也可以是云端不同的实例。

2.5 GPEI 的区块链操作系统

区块链应用最大的限制就是延迟和数据吞吐量，GPEI 通过并行链和 DPOS 的方式解决了延迟和数据吞吐量的难题，比如 BTC 是大概最少三十分钟后数据才能被确认，7TPS/S，ETH 也需要几分钟，但基于石墨烯底层层的 BTS 和 STEEM 却可以达到 1.5S 的平均确认速度和有限条件下实测 3300TPS 的数据吞吐量，GPEI 通过并行链的方式，最高可以达到数百万 TPS，并且并行本地链甚至可以达到毫秒级的确认速度。

GPEI 率先支持的 WREN 编程语言在 BM 之前的博文中有过描述，是一种十分高效的编程语言。

GPEI 和 ETH 的愿景大致相似，一个操作系统的底层，在这个操作系统里，可以构建各种各样的智能合约应用，并且又因为并行链而使得 GPEI 系统里的每一个软件都可以获得高性能支撑。类似 BTS STEEM 这种每日交易次数超过 BTC 和 ETH 的真正意义上的应用，只有 GPEI 上可以构建。

第三章：GPEI 的环保结构

3.1 GPEI 的物权主体

GPEI 作为国际绿色和平组织的分支，汇聚各项环保资源，维护食物安全、推广可持续农业、减少电子废物、制止气候转变、提倡可再生能源和保护原始森林，推动所有人投身到对生态环境的保护中。

首先平台会提供开放接口，具备相关资质的群体或者个人可以自由入住，经过审核后可以在 GPEI 平台上获的创建公益活动的资格，用户可以在平台上浏览活动信息，选择自己感兴趣的活动进行咨询或者参加；当用户找到自己想参加的活动时，可申请参加。当用户创新协助公益组织和社会企业解决社会问题等，用户的闲置资源贡献价值会产生 GPEI（绿色种子），绿色种子可以在绿色商城中兑换商品，商品将包含有一系列健康零污染的家用电器等，后续随着平台的发展还将有更丰富的产品内容。

GPEI 作为一种 P2P 形式的数字货币，用户可以下载并运行 GPEI 软件而参与制造 GPEI，通过自己的计算机“挖矿”获得，为保证 GPEI 的价值合理的增长，国际绿色和平组织将在一年内对 GPEI 进行限定区域内开采和流通，一年后将公开其矿池和上线开放性交易平台，实现真正的全球市场流通。

3.2 GPEI 的货币属性

GPEI 绿色种子是恒量发行的，GPEI 总量约 2400 万个，之后不会再增发。GPEI 的发行速率按照等比数列，每 3-6 个月会减产，于 2018 年 3 月 6 日开始运行。此外，GPEI 协议允许用户通过本论述的方式，利用 GPEI 协议本身的去中心化撮合机制实现，这意味着用户不必去传统的交易所购买和出售 GPEI 绿色种子。这得益于协议灵活的收费模式。

3.3 GPEI 的公链机制

绿链是一条公有链，货币单位为 GPEI，货币地址格式采用以太坊编码格式 20 位模式，默认端口号为 8904，默认的 RPC 端口号为 8904，预计挖矿数量为 2400 万，采用 DPOS 模式，Delegates 节点共有 11 个，每 3 秒产生一个块，每块奖励 BP 为 0.28538 个 GPEI，每天产生块数为： $60 \times 60 \times 24 / 3 = 28800$ Block，每年产生块数 $28800 \times 365 = 10512000$ Block，每年发行量 $0.28538 \times 10512000 \approx 3000000$ GPEI。不仅支撑高频数据交易，还支持第三方开发应用，在绿链上开发应用不仅可以得到链上支持，还可以获得多维度数据的对接，可以做出非常落地于民生的有价值应用。。

3.4 GPEI 的经济模式

GPEI 平台采用激励措施，保证整个系统的完美运行。所有的奖励交易和策略信息均记录至区块链中，公开、透明、可追溯。激励模型保证系统中每个参与方各取所需，用户可得到他们想要的经济回报。

第四章：GPEI 的主体业态

4.1 GPEI 的主体

GPEI 主体整条链将采用 DPoS 的共识机制。世界上任何个体或者团体都可以发送交易，且交易能够获得该区块链的有效确认，任何人都可以参与其共识过程。也就是说，平台允许任何符合规范的环境保护和绿化公益事业添加，用户的贡献价值会用区块链技术而产生 GPEI 绿色种子作为奖励。

公益生态平台：

用户：包含所有注册入住 GPEI 平台的所有用户

环境保护和绿化公益事业：即汇聚各项环保资源。包含有：环保知识的宣传推广、区植被稀少地区植树、打扫城市垃圾等，并会对接政府指引的环境保护和绿化公益事业。

4.2 应用范围

应用层所有的功能的具象化和真正为用户服务，都是通过应用层来实现的。GPEI 的主要应用层将分为三类：需要专业的人工智能算力的项目和应用，比如大数据的深度分析和挖掘，亦或通过人工智能不断学习提高根据地区指定合理生态保护的认知，来提高全国人类以更合适的方式来投身于生态保护的意识。

需要使用超级智能合约的应用：

常规交易，所有希望通过超级智能合约实现的交易和协议，都可以通过 GPEI 来实现，这也将是 GPEI 链上个体用户最多的应用部分

4.3 去中心化治理模式

GPEI 代币是根据区块链技术存在的一种数字钱银，运用区块链技术自身具有的揭露透明、去中心化、不能篡改、防伪追寻等特性开发而成。而区块链技术简略了解就是一种经过点对点完成的电子钱银账本体系，它能够经过网络记载着每一笔的买卖记载，且去中心化，没有人能够私行更改，因此关于其持有者具有非常安稳的安全确保性。

4.4 用户资产组

无论是需求政府、公司，还是应用开发者，或是普通的个人用户，都可以自由地使用 GPEI 区块链投身到生态环境的建设与保护中，有用户的存在，才可以真正驱动 GPEI 上的应用，从而让整个 GPEI 生态活跃起来。

而用户的数字资产又为 GPEI 生态的各个部分提供着动力。用户想真正更好的参与生态环境的建设，也需要数字资产来帮他实现。GPEI 绿色种子发行的代币简称是“GPEI”。我们也希望我们的 GPEI 生态可以真正地像一个人一样，有思想、有行动、有生命力。

第五章：GPEI 的区块链技术应用

5.1 基础架构概述

GPEI 的技术架构遵循联盟链的设计规范和标准，在保证其高性能与稳定性的前提下，根据自身特性延展了某些技术边界，并针对 GPEI 典型的生态环境建设应用场景进行了一系列自主改造和开发增强。

考虑到 GPEI 在实际使用场景中可能包括众多不同的区域实际环境不容，在落地和实际使用过程中将面临着非常复杂的数据交互情况。所以在 GPEI 底层设计中将通过模块的增减以及智能合约的灵活配置，保证网络

的兼容性和可操作性；在兼容层面，他也将支持多协议特性，兼容 BIP 协议和 POS 智能合约平台，不同协议之间支持兼容，包括共识机制、权限管理、账本管理、数据结构等。

5.2 开发服务层

5.2.1 智能合约生命周期管理

允许开发者设计和创建包含商业逻辑的智能合约，业务服务系统通过接口等交互机制与区块链系统交互。提供智能合约的生命周期管理功能，如创建、调用、升级、销毁。提供对智能合约的升级与数据迁移能力，但是要满足原智能合约设定的升级规则。

5.2.2 智能合约组合服务

通过组合已有的一个或多个智能合约来创建新的服务功能。为服务使用者设计集成的接口使其能访问多个区块链系统服务功能。

5.2.3 智能合约测试服务

对区块链系统中实现的组件功能进行测试，以确保这些组件完整并正确地实现了服务功能。对区块链系统中实现的组件功能进行测试，以检测这些组件的系统安全性与健壮性。确保服务功能接口的互操作性。测试宜覆盖区块链系统中的服务部署节点。

5.2.4 智能合约模板服务

GPEI 系统在链上业务的支持方面采用目前主流的虚拟机机制，目前支持的是兼容以太坊的 EVM 虚拟机，可直接部署、运行 solidity 智能合约。并在积极研发更贴近生命行业应用的其他虚拟机实现，以方便快速开发、定制链上业务逻辑。预定义合约模块：可以快速使用 GPEI 系统，针对一些常见的业务场景，GPEI 系统预先开发了多个可直接使用的链上业务合约，集团可根据实际需求直接选择部署、使用即可。

5.2.5 区块链 API

为方便企业业务系统对接，GPEI 系统提供了独立的 API 网关，将 GPEI 系统提供的业务功能以 REST API 的形式对外提供，企业客户可以快速接入 GPEI 系统并和企业内部的其他系统整合。

5.3 用户服务层

5.3.1 钱包

用户能通过钱包创建自己的公私钥账户，并能通过钱包进行交易智能合约调用等操作。

5.3.2 账户

对于用户通过交易和以太坊区块链互动来说，账户是必不可少的。账户代表着外部代理人（例如人物角色，挖矿节点，或是自动代理人）的身份。账户运用公钥加密图像来签署交易以便以太坊虚拟机可以安全地验证交易发送者身份。每个账户都由一对钥匙定义，一个私钥和一个公钥。账户以地址为索引，地址由公钥衍生而来，取公钥的最后 20 个字节。每对私钥 / 地址都编码在一个钥匙文件里。钥匙文件是 JSON 文本文件，可

以用任何文本编辑器打开和浏览。钥匙文件的关键部分，账户私钥，通常利用用户创建帐户时设置的密码进行加密。钥匙文件可以在以太坊节点数据目录的 keystore 子目录下找到。

5.3.3 存储

GPEI 含有两方面的链外存储模块。IPFS 用来在链外存储大型文件，而结构化存储用来保存结构化记录，并且支持结构化查询语言。

IPFS 模块：GPEI 为支持大文件存储，引入了 IPFS 技术。文件通过 hash 存储，具有防篡改、永不丢失、防泄漏和访问安全等特性，避免意外事故对数据安全的冲击，确保用户信息、电子保单、客户信息、电子合约、资产证明、理赔凭证等信息的永久保存，保证数据安全和用户隐私的不可泄露和丢失。

结构化存储模块：结构化存储用来保存结构化记录，并且同区块链上的记录保持同步。

5.3.4 隐私保护

隐私模块提供加密合约相关服务以及各类隐私解决方案。

加密合约：对有隐私需求的智能合约，提供了加密合约解决方案。在加密合约中，智能合约中的信息是经过加密的，调用合约的交易也是加密的。私密交易采用局部共识的方法，一笔私密交易的执行分为两步：第一步是预处理，将隐私交易转成一笔普通交易 $[S1 \Rightarrow S2]$ ($S1$ 和 $S2$ 分别为交易执行前后智能合约的密文状态)；第二步是将 $[S1 \Rightarrow S2]$ 做为一笔普通交易打包进区块。

隐私解决方案：GPEI 针对不同场景提供了不同的隐私解决方案，如多方计算和 PGP 通信。通过安全多方计算，GPEI 可以实现隐私的原始数据的完全隔离访问。PGP 安全通信解决方案为 GPEI 带来了快速安全的数据分享服务。

5.4 区块链底层服务

5.4.1 安全机制

选择符合国内和国际标准的加密机制，对链中数据进行加密，用户间的交易数据和交易者信息仅有交易双方和拥有者有相应权限的用户可以查看。

5.4.2 共识机制

GPEI 对 PBFT 原有的共识机制进行了修改，使验证人投票的权重与其所抵押的链上绿色种子权益相对应。这样一来，原本需要超过 2/3 投票人才能确认生成区块的机制被修改成超过 2/3 的总权益。此外，在 PBFT 共识算法中，普通节点仅同步来自领导节点发来的新区块，并不参与共识，而觉得其共识算法的安全性仅依赖于验证节点的数量，因此普通节点的数量增加并不能提升拜占庭容错的安全性。新的共识机制中增加了非验证节点的参与性。一个验证节点对应一个验证人账号，非验证人可以通过将权益委托给验证人，从而授权该验证人代理投票的方式赚取属于自己的利益。因为利益的关系，非验证人会慎重选择代理验证人，从而做到了所有人都参与到共识中，而又没有所有节点参与共识而带来的效率降低的缺陷。这样的共识算法我们称之为代理权益拜占庭容错算法 (Delegated Stake-PBFT)，简称 DS-PBFT。

5.4.3 共识算法 (DPOS)

GPEI. I0 软件架构中采用目前为止唯一能够复合上述性能要求的区块链共识算 (DPOS)。根据这种算法，全网持有代币的人可以通过投票系统来选择区块生产者，一旦当选任何人都可以参与区块的生产。

GPEI. I0 里预计每 3 秒生产一个区块。任何时刻，只有一个生产者被授权产生区块。如果在某个时间内没有成功出块，则跳过该区块。

GPEI. I0 架构中区块产生是以 21 个区块为一个周期。在每个出块周期开始时，21 个区块生产者会被投票

选出。前 20 名出块者首选自动选出，第 21 个出块者按所得投票数目对应概率选出。所选择的生产者会根据从块时间导出的伪随机数进行混合。以便保证出块者之间的连接尽量平衡。

如果出块者错过了一个块，并且在最近 24 小时内没有产生任何块，则这个出块者将被删除。这确保了网络的顺利运行。

在正常情况下，DPOS 块链不会经历任何叉，因为块生产者合作生产区块而不是竞争。如果有区块分叉，共识将自动切换到最长的链条。具有更多生产者的区块链长度将比具有较少生产者的区块链增长速度更快。此外，没有块生产者应该同时在两个区块链分叉上生产块。如果一个块生产者发现这么做了，就可能被投票出局。

交易确认

由 DPOS 共识算法维护的区块链一般出块者都是 100% 在线的。这就是说一个交易平均 1.5 秒后，会被写入区块链中，同时被所有出块节点知晓这笔交易。这就意味着只需要 1.5 秒，一笔交易可以认定为 99.9% 被区块链接收了。

有一些非常情况下例如，软件 bug，Internet 拥塞或恶意出块者出现，区块链可能出现分叉。为了确保一个交易是不可逆转的，可以等待 15 个区块确认。根据 GPEI.IO 的配置，在正常情况下 15 个区块确认平均需要 45 秒。

在分叉产生的 9 秒钟内，出块节点就可能发现这个分叉可能并警告用户。一个节点观察网络的时候如果发现连续 2 次的丢块事件，这意味着改节点由 95% 可能性在区块链的分叉分支上。有出现 3 个连续的丢块以后，该节点有 99% 的可能性在一条分叉出来的区块链上。可以生成一个预测模型，它将利用节点丢失的信息，最近的参与率以及其他因素来快速地警告用户出现什么问题。

对这种警告的反应完全取决于业务交易的性质，但最简单的反应是等待 15/21 确认，直到警告停止。

5.4.5 交易证明 (TaPoS)

GPEI.IO 要求每个交易都包括最近的区块的哈希。这个哈希有两个目的：

1. 防止分叉区块链上出现大量交易记录；
2. 使得系统能感知到用户是否在分叉出来的区块链上

随着时间的推移，所有用户最终直接确认块链，这使得难以伪造假冒链，因为假冒将无法从合法链路迁移交易。

GPEI 操作系统旨在促进区块链间的跨链交互，这是通过简化消息存在证明和消息序列证明来实现的。这些证明与围绕信息传送的应用架构设计相结合，同时可以隐藏跨链交互和验证的细节，避免向应用程序开发人员公开。

5.4.5 用于轻客户端验证的默克尔证明 (LCV)

区块链之间的通信协议与传统网络中的 TCP/IP 等通信协议类似，通过建立可靠的连接传递消息。消息分为消息头 (Header)，和通信信息 (Data) 两部分。其中消息头会记录消息的源头，目的地，长度，类别等。在传递过程中，消息头会被逐层剥离，修改，信息则会被传到消息的目的地。此外，消息的传递具有状态性，发送方可以根据接收方的反馈了解当前通信所处的状态，做出正确的反应。

要更容易地与其他区块链集成，对于客户端而言最好是不需要处理全部的交易。毕竟，一个交易所关心的不过只是入账和出账操作。更进一步而言，一个更加理想的状态是，对于交易所自身所维持的链来说，如果可以将轻量级的默克尔存款证明应用其中，那么就不必完全依赖全节点矿工，全节点矿工同步时也能维持尽可能小的开销。

LCV 的目标是能产生相对轻量级的交易存在证明，并且该证明能被其他人通过跟踪一个轻量级数据集进行

验证。既然如此，目的就是证明一个特定的交易是被一个特定的区块包含其中，并且这个区块是被包含在已经验证的特定区块链历史中。

比特币的轻量级验证方式是，假设所有节点都有读取区块头数据完整记录的能力。而区块头数据每年增长4MB，假设每秒产生10笔交易，一个有效的证明需要512 bytes，这对于一个出块时间为10分钟的区块链来说是可行的。但对于一个出块时间为3秒的区块链来说则远远不够。

GPEI操作系统的轻量级证明只需要验证包含某个特定的不可逆交易之后的区块头数据，使用哈希链表架构，数据集可以保持在1024bytes内，即可证明任何一个交易是否存在。这是基于验证节点保留着前一天的所有区块头数据（2MB大小），然后证明这些交易只需要200bytes大小的证明数据。

当生成区块时候使用合适的哈希链表时，使用这种方法只会带来很小的增量开销，这意味着没有理由不以此这种方式去生成区块。

当与其他链验证证明的时候，时间、空间和带宽都有很大的优化空间。跟踪所有区块头数据（420MB/年）可以使证明体积尽可能小。只跟踪最近的区块头可以使得在持久区块头数据保存体积以及证明体积之间获得平衡。同样的一个区块链可以“懒惰地”只记录过去数据的哈希值作为之前数据的证据，新证明只需要保留已知的sparse tree（稀疏树）结构，具体的方法会视乎于外部区块所占的默克尔证明所包含的交易比例。在链与链之间经过一定密度的相互关联之后。他们将会变得越来越高效。一条链可能会包含另外一条链的全部历史记录，那么就不再需要互相证明。从性能的角度来说，这将极大地减少链间互相证明操作的频率。

5.4.6 跨链通信协议 (CBCP)

区块链之间的通信协议与传统网络中的TCP/IP等通信协议类似，通过建立可靠的连接传递消息。消息分为消息头(Header)，和通信信息(Data)两部分。其中消息头会记录消息的源头，目的地，长度，类别等。在传递过程中，消息头会被逐层剥离，修改，信息则会被传到消息的目的地。此外，消息的传递具有状态性，发送方可以根据接收方的反馈了解当前通信所处的状态，做出正确的反应。

5.4.7 权益管理

每个持有GPEI绿色种子的参与者，都有机会成为验证节点，成为验证节点必需抵押持有GPEI绿色种子到共享资金池，验证节点投票权重根据其抵押GPEI绿色种子占有资金池比例来计算。当验证节点总数未达到上限时，每个GPEI绿色种子持有者都可以申请成为验证节点，而当验证节点数已达到上限时，非验证节点想成为验证节点，其抵押的GPEI绿色种子数必需大于当前验证节点权重最小者抵押的GPEI绿色种子量。持有GPEI绿色种子量少的非验证节点也可以把GPEI绿色种子委派给一个代表，而代表可以把其获得的奖励按比例分发给这些委托者。这样持有GPEI绿色种子少的参与者也可以通过找代理的方式参与共识，并减少GPEI绿色种子每年通胀量给自己带来的损失。

5.4.8 石墨烯技术

石墨烯(Graphene)是一种由碳原子以sp杂化轨道组成六角型呈蜂巢晶格的二维碳纳米材料。在材料层面获得的灵感，使得石墨烯的分子架构，成为在区块链领域的优秀的核心底层架构。目前的区块链石墨烯技术指的是，利用石墨烯区块链工具组，开发的区块链项目。已知运用这一底层技术的区块链项目有公信宝、BTS、GPEI、GPEI等

石墨烯有以下特点：

第一是转账速度特别快。现在的平均确认时间是1.5秒，出块时间是3秒，在石墨烯进一步进化的GPEI

上可能到了零点几秒，所有的延迟仅仅只是来源于网络，而不是处理本身，所以它的性能是非常强大的。我们对比一下：比特币是 10 分钟出块，以太坊大约是 1 分钟；确认时间上比特币是 1 小时，以太坊是十几分钟，石墨烯只需要秒级的时间。

第二是吞吐量比较高。石墨烯的吞吐量现在实测大约是 3300 笔每秒，理论上可以到 10 万次，甚至可以扩展到百万次，比如按照 GPEI 的规划就可以达到百万次。对比一下：比特币大约每秒七笔，以太坊每秒三四十笔，这完全不是一个数量级。在真正解决实际问题时，很明显每秒几笔是不符合要求的，那每秒 3000 多笔基本上已经赶上了 VISA 的处理能力，已经算一个工业级的区块链产品。

第三是石墨烯极其稳定。石墨烯技术开发运行了这么久，从来没有出过明显的 BUG，也没有资产被盗的情况。

第四是功能非常强大、完备、容易操作。如果我们用过一些桌面端的钱包就会发现，比特币钱包的应用性是最强的。以多重签名来举例：比特币也有多重签名，但是比较复杂，而且功能特别简单，只有 M/N 这种模式，就是说如果是 5 个人做多重签名，3 个人同意就可以通过，这是一个很简单的多重签名。石墨烯上的多重签名功能是可以用作公司治理的，它可以设定两个参数：首先它可以设置百分比，每个人占多少百分比，无论多少人都可以随便设。第二个是阈值，就是超过多少个签名就可以生效。假设说现在想做一个 7 个人的理事会管理，有这样一些要求：任何 2 个人出事都不能影响资金的使用；至少 3 个人同意才可以动用资金；非核心成员至少 4 个人同意才能动用资金。这些条件设置好之后，可以很快的算出每个人的占比，这个多签就设置完成了，而且这是在 UI 上直接实现，在操作界面上的，而不是用命令行来实现的。

5.5 项目创新特点

DS-PBFT 共识算法。GPEI 上特有的 DS-PBFT 共识技术保障了 GPEI 的强安全级别，可以有效剔除腐败节点，最大可能的避免拜占庭将军问题和双花问题。同时大幅提高了区块链节点的共识效率和安全保障，完全可以支持未来的高频交易应用场景。

2) 高效的运行效率。自建的 GPEI，避免了在以太坊上开发可能会产生性能低下和系统安全不可控的威胁。GPEI 采用开发服务层、用户服务层以及区块链底层服务三层数据架构，解决区块链技术在应用落地过程中可能面临的各种阻碍，用于满足应用的各类要求，具体包括：建立切实可行的监管审计机制；用户隐私的保护；稳定高效可靠等。

第六章：GPEI- 战略规划

6.1 初期规划

通过前期社群、志愿者招募、政府介入等渠道，吸引、接触更多的致力于生态环境保护事业的企业和个人深入了解 GPEI 服务平台，并开展试点合作等。达成合作后和合作伙伴之间基于公共云平台的信息共享，为其提供基于全方位的环保活动推送智能服务。有稳定的客户后，可以推广发展更多的公益志愿者，并定期做市场调研，通过公司官网和大数据平台开展业务。

6.2 中期规划

项目发展到中期，已有稳定的公益群体，进一步拓展业务，在官网和 GPEI 平台建立数据加工中心，除了服务于现有客户，吸引更多相关行业客户，为更多地区提供服务。中期将在初期已有的市场上进一步拓展，通过带

动身边的人和企业共同致力于生态建设事业，吸引更多的用户通过 GPEI 这一平台进行价值流通。

6.3 未来规划

项目发展到后期，总体运营趋于成熟，未来设备数据量势必空前巨大，建立标准化数据工厂，为用户提供更优质的服务，市场再拓展，能够为 50% 以上的生态保护项目及相关人群提供服务。前中期的积累和业务的拓展，将使 GPEI 平台在行内具有一定品牌影响力，进入市场更容易，并与行业机构、政府机构合作，共同构建行业监管、发展生态。

第七章：GPEI- 理事会

7.1 理事结构

需要考虑 GPEI 平台的可持续性，技术方向的有效性先进性，管理的有效性运营的高效性。

理事会治理原则：

1) 分布式架构与中心化治理相结合

分布式架构有利于促进理事会管理的公平性，但效率不足；中心化治理有助于集中、高效决策。由此权衡分布式架构的公平，中心化治理的高效，设立战略决策委员会，赋予最高决策权限及重大事项集中议事权力，确保社区公平、运营高效的方式运转。

2) 自治与监督

理事会管理上会设立审计、法律、财务等顾问，以报告、新闻的形式进行定期与不定期信息披露。理事会主要管理人员的联系方式将公开，接受各方的联络与监督。

理事会设立监督与报告通道，欢迎社区参与人员共同参与管理、监督运营，对理事会运用过程中的问题、重大危机、欺诈、舞弊等问题进行举报。理事会设立的统一的举报通道，同时确保举报人的信息保护。

7.2 理事会组织架构：

GPEI 理事会组织结构以专业委员与职能部门相合的方式，对日常工作和特殊事进行处理与应对。结合实体运营与管理，理事会设立委员会与各职能单元，包括战略决策委员会，技术研发单元，商业应用单元，业务运营单元，综合管理单元，风险管理单元。

7.3 团队介绍

GPEI 的团队，来自中国、香港和新加坡，具有丰富的区块链、软件、金融、食品、能源、供应链、时尚和广告等行业的优秀人才，技术功底深厚、对未来各个行业的落地有着深刻的理解和广泛的资源，是 GPEI 未来落地有力保障。

第八章：GPEI- 发行计划

8.1 发行方案

GPEI 拟共设置代币 2400 万枚，发售方案如下：

50% 挖矿、20% 奖励、20% 团队发展、10% 公益基金

风险提示

参与 GPEI 绿色种子的购买（即数字资产交换者），请仔细阅读 GPEI 白皮书，全面认识 GPEI 的技术特性，绿色种子的风险收益特征，且清楚 GPEI 项目不会在任何情形下提供已交换数字资产的退回或提取现金。GPEI 团队将按照白皮书披露的内容，合理使用代币筹集的数字资产，并定期进行披露。尽管 GPEI 团队尽心尽责、勤勉工作、履行理事会管理的义务，购买者依然存在损失的风险，包括可能的政策风险，经济周期风险，流动性风险，信息安全风险，公益链波动风险等。购买者需充分考虑自我的风险承担能力，理性判断、审慎决策。

免责声明

GPEI 是公益性、非营利系统，系统未来的内部奖励机制、运营维护机制均采用虚拟数字资产（即虚拟商品），而非采用货币奖励机制。系统自身产生的数字 Token，可以作为系统维护的奖励，但为了满足系统与其他系统或其他社会主体的资源交换，需要一定量比特币等其他虚拟数字资产的介入。

GPEI 绿色种子是 GPEI 绿链公链原生币，是系统运行的一种虚拟化奖励机制，而非货币回报。因此，GPEI 不是一种投资。持有 GPEI 并不代表对 GPEI 或 GPEI 应用的所有权，GPEI 并不授予任何个人任何参与、控制、或任何关于 GPEI 及 GPEI 应用决策的权利。GPEI 持有者可以参与 GPEI 平台的使用场景，但不能直接将 GPEI 变现。GPEI 机制创设的价值目标是为参与者和持有者创造 GPEI 应用平台及使用场景的应用价值和虚拟商品的稀缺性体验，而非货币价值或交易价值。我们无法保证 GPEI 将会增值，其也有可能某种情况下出现心理认知价值的下降。鉴于不可预知的情况，本白皮书列出的目标可能发生变化。虽然团队会尽力实现本白皮书的所有目标，所有购买 GPEI 的个人和团体将自担风险。

本白皮书只用于传达信息之用途，不构成任何投资建议，投资意向或教唆投资。本白皮书不组成也不理解为任何买卖行为，或任何邀请买卖、任何形式证券行为，也不是任何形式上的合约或者承诺。

GPEI 绿色种子项目参与者，请务必仔细阅读 GPEI 白皮书，全面认识的 GPEI 技术特征和 GPEI 绿色种子的风险收益特征，并充分考虑自身的风险承受能力，理性判断，审慎决策，一旦参与项目即表示了解并接受该项目风险，并愿意为此承担一切相应结果或后果。

我们的愿景

一个健康，丰富的海洋和森林创造了一个由自然力量驱动的世界，这些自然力量为地球提供了数十亿年的生命，而这个充满生命的世界赋予了人类食物和纯净水的美味赏赐。这个世界是如此的美好，我们的梦想便是每个人类都可以真正的投身到保护我们这个美好的世界上来，利用区块链技术作为桥梁，向广大群众广泛宣传节能减排、生态环保理念和知识，引导人类从小事做起、从自身做起，增强了人类爱护环境、爱护生态的自觉性；号召大家一起节能减排，一起爱护环境，同时推动建立健全环境爱护协调机制，深入开展环境爱护宣传教育；提高当代青少年的使命感和义务感，唤醒人类爱护环境的意识。

我们坚信，当大量人类相信改变是可能的时候，改变就成为可能。当我们将自然作为榜样，指导者和衡量标准时；当我们利用先进的区块链技术让每个人都有途径参与改变时，我们可以改变我们的生活方式并为我们的世界提供燃料。我们可以与地球和彼此和谐共处，我们可以让人类巨大而强大的创造力引擎被重新启动，共同创造一个人与自然和谐发展的美丽世界。