



**MKCHAIN**

NEW GENERATION OF HEALTHCARE

分布式智能合约+医药物联网+大数据  
聚合平台白皮书

摘要.....	1
第一部分项目背景.....	2
1.1区块链时代.....	2
1.2向数字资产迁徙.....	3
1.3区块链应用.....	4
第二部分医联汇链.....	5
2.1技术发展趋势.....	6
2.1.1物联网技术日臻成熟.....	6
2.1.2物联网技术与大数据技术结合发挥巨大价值.....	7
2.1.3区块链技术是优化医疗物联网和大数据技术的最好选择.....	7
2.1.4区块链医用应用领域的先驱者.....	8
2.2市场规模及发展前景.....	9
2.2.1医疗行业具有极为广阔的市场空间.....	9
2.2.2中国消费市场巨大.....	9
2.2.3东盟市场增速快.....	10
2.3行业痛点.....	12
2.3.1健康医疗大数据面临孤岛现象严重.....	12
2.3.2医院诚信体系公信力质疑.....	12
2.3.3医疗价格体系畸形.....	12
2.3.4用户自身对医疗数据缺乏知情权和访问控制权.....	13
2.3.5个人健康管理需求激增及数据有效管理共享的矛盾.....	13
2.4解决方案.....	14
2.4.1设计思路.....	14
2.4.1.1区块链的设计思想.....	14
2.4.2解决方案.....	16
第三部分技术方案及特色.....	19
3.1DAG技术.....	20



3. 2存储与确权.....	21
3. 3DPoS机制.....	22
第四部分应用场景.....	25
4. 1消费级智能应用硬件.....	26
4. 1. 1智能乳腺病变监测性文胸.....	26
4. 1. 2移动智能心律监测设备.....	26
4. 1. 3居家养老智慧系统.....	27
4. 2机构级应用.....	28
4. 2. 1体征监测.....	28
4. 2. 2移动护理.....	28
4. 2. 3人员定位.....	29
4. 2. 4耗材及资产管理.....	29
4. 2. 5医药品、医疗设备上链.....	30
4. 2. 6构建开放的医疗资源互助共享中心.....	31
第五部分MKC商业规划.....	32
5. 1MKC的分配与用途.....	33
5. 1. 1资金分配.....	33
5. 1. 2资金用途.....	34
5. 2MKC发行量.....	35
5. 3激励机制.....	36
第六部分发展规划.....	37
第七部分总结.....	38
第八部分免责声明及风险提示.....	39

## 摘要

医联汇链（Medicallinkchain）将开启区块链在医疗领域落地应用的新纪元。

MKC代表Medicallinkchain（医联汇链）。

医联汇链MKC是由IEEE国际区块链专委会、亚洲区块链大数据市值评价研究院等机构联合发起，基于Blockchainless架构并结合物联网及大数据等技术，覆盖医疗、医药、医保、养老、供应链及社会化医疗服务等领域的联盟链。

医联汇链MKC是一个分布式智能合约医药物联网大数据聚合平台。医联汇链MKC将致力于为医疗物联网相关行业提供网络基础设施，并构建一个全球化医疗综合平台。医联汇链MKC的数据来自以东盟为核心区域的医疗相关领域机构，包括分级诊疗医院体系、药店、养老服务机构、供应商、保险公司、社会化医疗服务、移动医疗平台等各种场景，通过条码扫描和RFID技术，为医疗提供精确的信息确认和识别系统，为用户在医疗数据共享、药品供应识别、移动健康网络、保险理赔、通用健康身份以及基因数据管理等多方面提供更加私人化以及更经济的服务。

医联汇链MKC将利用区块链技术和共识机制，创造一个医药健康产业链的新框架，使机构用户和医生能够实现数据实时连接并且即时



无缝分享信息，推动医疗诚信服务体系的建设，惠及大众。

医联汇链MKC同时将每个病患与本地医院和医生的记录信息关联匹配一个ID，能够有效提高患者诊疗过程中的医疗精准度，减少错误并保护病人隐私，为所有病患建立一个安全实用并随时随地管理自身健康状况的平台。

## 第一部分项目背景

### 1.1 区块链时代

区块链（BlockChain）技术已被视为继云计算、物联网、大数据之后的又一项颠覆世界的技术。

区块链是一种按照时间顺序将数据以区块形式进行存放的链式数据结构，并以共识算法和密码学保证数据不可篡改和不可伪造的分布式账本。

从价值层面来说，区块链是价值链，是价值互联网。与传统互联网技术相比，区块链技术具有去中心化(Decentralized)、去信任化(Trustless)、集体维护(Collectively maintain)、可靠数据库(Reliable Database)等特性。

区块链正在引领人类社会进入一个新时代——区块链时代，正如20年前的互联网科技浪潮一般。颠覆性的区块链新技术，将催生出社会新经济、新产业、新业态、新模式，对人类生产、生活乃至思维方式将产生前所未有的甚至是革命性的影响。

国际上对区块链的研究发展迅速，国内政策也释放出积极信号，





如国务院印发的《“十三五”国家信息化规划》就将区块链技术列入其中。2016年，英国、美国、新西兰、韩国等发达国家相继将区块链技术上升到国家战略层面。

## 1.2向数字资产迁徙

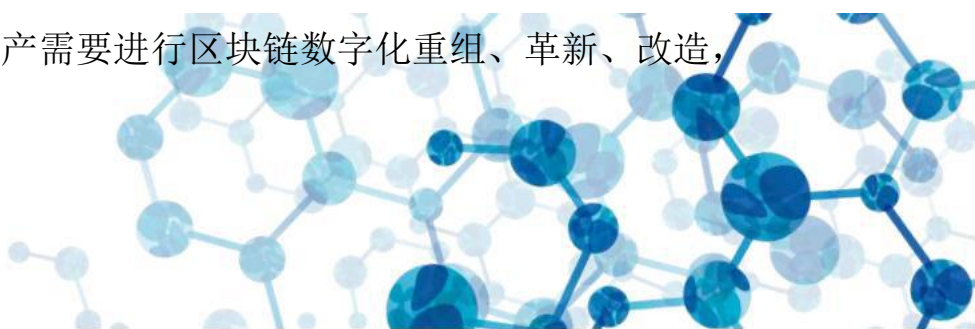
在区块链时代，经济革命最根本的意义是由物理结构的实物资产向比特结构的数字资产的迁徙。



所谓数字资产，即区块链数字资产，是指登记在区块链账本（或称分布式账本）上的资产类型，比特币、以太坊等数字货币是人们熟悉的一类数字资产。除此之外，通过区块链技术改革的股票、债券、专利、版权、创意、信用、消费积分等也是数字资产，这些资产在区块链账本上进行登记发行，并依靠智能合约实现点对点自主交易、各种互联网资产也可以成为数字资产。

在可预见的的时间里，全球数字资产的交易量和市值总量必将超越股票的交易量和市值总量。

种类繁多的传统资产需要进行区块链数字化重组、革新、改造，



需要登记、确权，需要跨界、多体系交易流通，层出不穷的创世区块链数字资产进入市场，同时，各种公有链、私有链、联盟链被相继开发出来，不同类型的资产、权益需要在不同代币体系、不同生态圈之间进行流转、互通。全球区块链工作者、机构组织为解决这一市场需要而努力，目前完整的解决方案仍在探索研发中。

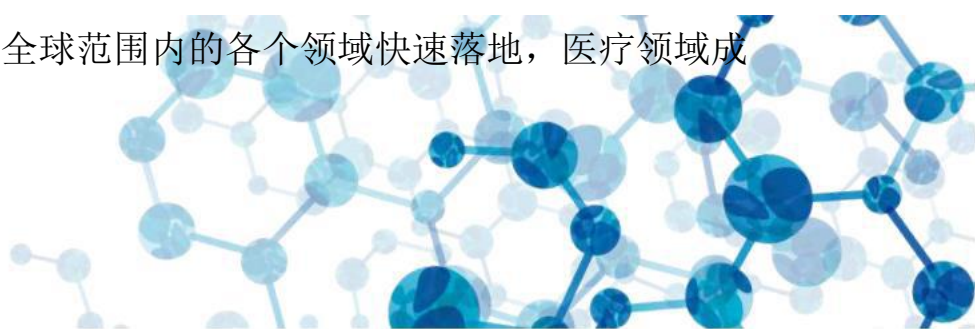
### 1.3 区块链应用

区块链的概念首次在2008年末由中本聪（Satoshi Nakamoto）发表在比特币论坛中的论文《Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System》提出。随着比特币风潮日盛，作为比特币底层技术的区块链开始被众多商业机构和政府部门重视，并作为一种新型的技术应用于各个领域，区块链的原理实际是去中心化的账本和数据结构，这种去中心化的核心数据优势，保证了交易的低成本、高效和安全。而且形成的交易记录不可篡改，交易数据可以随时被追踪和验证。

基于这些特性，区块链技术可以用于简化流程、提升数据及信息存储的安全性，降低信任成本。

自此，区块链也逐步走进大众生活。尤其区块链具有的共识、诚信、支付等功能为各行业之间，打通信息互联互通壁垒，建立高效、安全的商务通道提供了新的解决方案。区块链的可追溯、不可篡改、限量和去中心化、钱包等功能，也为世界经济、文化、金融等信用体系实现了之前人类难以跨越的障碍。

随着区块链技术在全球范围内的各个领域快速落地，医疗领域成



为最受瞩目的区块链应用场景之一。Gem、飞利浦医疗等医疗企业目前正在开展积极的探索实践中。截至目前，国内已有两例医疗行业与区块链发生落地探索——阿里健康与常州天宁区卫生计生委合作“医联体+区块链”试点项目；上海市嘉定工业区卫生服务中心与重庆浦立科技有限公司联合试点区块链技术在基础公立医疗领域的应用，为区块链技术在医疗领域的应用推进产生极大的示范效应。

“区块链”正在重塑经济与世界。

## 第二部分医联汇链

区块链技术可以看作是互联网世界新的分合转折点。区块链经济带来一场全球性的认知革命。

社会正从“互联网+”向着“区块链+”进发。拥有专业、强大技术和运营团队的MIC项目就已深耕医疗物联网领域和医疗产业市场领域，将物联网、大数据分析、供应链与区块链结合，开发出医联汇链（Medicallinkchain），它将开启区块链在医疗领域落地应用的新纪元。





## 2.1 技术发展趋势

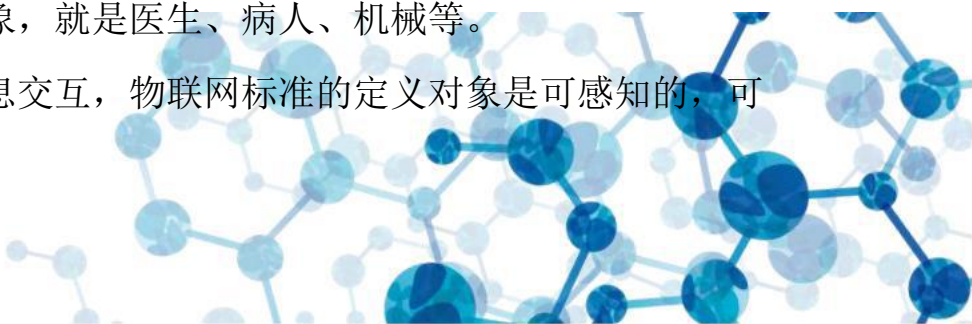
### 2.1.1 物联网技术日臻成熟

物联网（Internet of things (IoT)），是新一代信息技术的重要组成部分，也是“信息化”时代的重要发展阶段。物联网技术包含两层意思：其一，物联网的核心和基础仍然是互联网，是在互联网基础上的延伸和扩展的网络；其二，其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间，进行信息交换和通信，也就是物物相息。物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中，而通过与区块链的结合，所有的信息都可以准确上链，不可以被篡改，将使得大数据行业注入新的活力，迎来新的变革与升级。



医疗物联网分成三方面：

- 1、“物”就是对象，就是医生、病人、机械等。
- 2、“联”就是信息交互，物联网标准的定义对象是可感知的，可



互动的，可控制的。

3、“网”就是流程，医疗的物联网概念，这个网络必须是基于标准的流程。物联网的概念必须提升到一个流程。

### 2.1.2 物联网技术与大数据技术结合发挥巨大价值

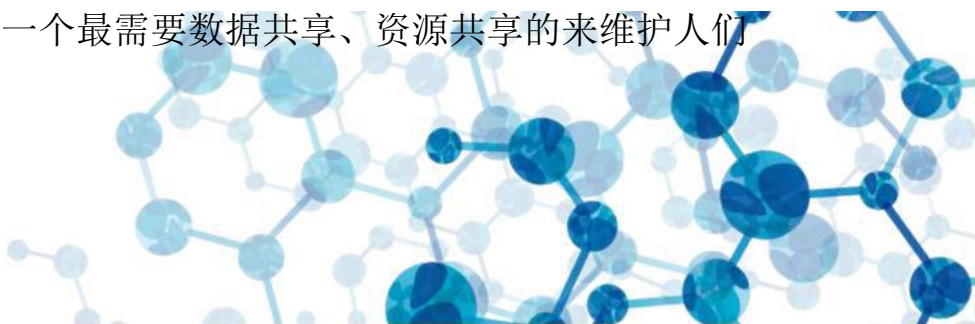
大数据技术，就是从各种各样类型的数据中，快速获得有价值信息的能力。大数据的核心并不在于数据的获取，而在于数据的分析识别，其价值在于通过分析获取的很多智能的、深入的、有价值的信息。移动互联网、物联网、社交网络、数字家庭、电子商务等是新一代信息技术的应用形态，这些应用不断产生大数据。机构通过挖掘数据和科学建立模型，从而预测未来的数据。

大数据也带来了巨大的隐私泄露问题。通过大数据为每个数据行为者描绘具体的用户画像的过程实际上也是消费者隐私数据一步步暴露的过程。

### 2.1.3 区块链技术是优化医疗物联网和大数据技术的最好选择

区块链技术的去中心化式分布，强调让每一个参与者能够共享整个生态的经济利益，能够打破许多行业里孤岛效应，让行业在不断的协作交流中良性竞争，互通基础数据和信息。区块链技术是优化物联网和大数据技术的最好选择。

医疗物联网行业是一个最需要数据共享、资源共享的来维护人们



生命健康安全的行业。但医疗物联网行业是典型的信息孤岛，各个环节上的机构严守自己数据和技术。在相当长的时期以来，各种医疗公益组织甚至是各国政府都在积极呼吁加强医疗数据和信息的交流与共享，但收效甚微。其根源也在于传统的医疗体系管理机制和商业模式非常不利于医疗行业的商业合作和数据共享。

区块链的去中心化网络，可以很大程度上摆脱中心机构对数据的控制，通过加密手段保证隐私数据的脱敏传输。

### 2.1.4 区块链医用应用领域的先驱者

最新的IBN商业价值研究院区块链调研项目结果表明，预计在2018-2020年，有56%的医疗保健组织会成为区块链技术的大规模采用者，剩下的将会成为追随者，在2020年之后应用区块链技术。早期的合作者更有机会抓住新的合作伙伴，进而获得互补优势。

医疗保健巨头飞利浦公司（Philips）在2015年10月与区块链初创公司特瑞思达成合作，于2016年3月宣布建立飞利浦区块链实验室；区块链技术提供商杰姆公司（Gem）正与医疗保健的多家公司展开合作，向医疗保健服务商提供网络基础设施，致力于构建一个全球化医疗保健综合体并为人们提供更加私人化以及更低费用的服务；区块链技术公司比特医疗（Bithealth）将区块链技术运用医疗健康数据存储和保护，致力于存储和安全地在全球范围内传送医疗健康数据。

这些先驱者无疑是非常有远见的。



## 2.2 市场规模及发展前景

### 2.2.1 医疗行业具有极为广阔的市场空间

全球医疗健康市场年支出已达数十万亿美元，发达国家如美国的医疗健康产业规模高达近四万亿美元，占GDP比重超过15%。根据麦肯锡的报告，仅就医疗科技市场而言，亚太区市场有望从2015的880亿美元增长至2020年的1,330亿美元（复合年均增长率为8%），成为仅次于美国的全球第二大医疗科技市场。

### 2.2.2 中国消费市场巨大

#### 健康产业飞速发展，增量空间巨大

中国人口基数大，国民日渐重视健康问题，在医疗、健康、保健方面有着很高的投入意愿。老龄化人口比重大，将达到2.5亿，老人对健康需求的关注越来越高，这也是健康产业会飞速发展的一个原因。

到2010年，中国的健康产业规模将达到近八万亿人民币，占GDP比重的5%，尚有巨大的增长空间。

慢性疾病人群数目庞大。统计显示，2012年，中国人口中心血管病、各种肿瘤、高血压、高血糖等慢性病患人数就达到了2.6亿，因慢性病的死亡占到整个疾病死亡率的85%，因慢性病而引起的疾病负担占到中国整个疾病负担的70%，未病管理和慢性病康复治疗市场需求相当大。





## 健康中国上升为国家战略，医疗健康市场是一片充满机遇的蓝海

健康素养是个人获取基本的健康信息，并运用这些信息以维护和提升自己健康水平的能力。

2014年5月19日公布的“中国居民健康素养行动促进计划”，提出希望2015年中国人的健康素养水平可以提高到15%，2020年提升到20%。

在十九大上，健康中国被再度上升为国家战略。

在中国的整个健康服务产业中，业绩突破百亿的健康企业不超过10家。发展空间巨大。

随着时代发展和科技进步，健康问题是全世界共同面临的挑战，医疗健康市场是一片充满机遇的蓝海。

### 2.2.3 东盟市场增速快

东南亚国家联盟（下简称东盟）的合计人口超过6.2亿，GDP总额最高2.3万亿，2017年区域GDP平均增长约4.5%，令人乐观。东盟地区的个人平均所得增长形成了不断扩大的中产阶级。2010年中产阶级占东盟局部人口的约22%，并预计在2030年达到62%。

发展的繁荣意味着更多的健康卫生花费。早在2013年，东盟地区仅医疗设备的市场规模价值超过了45亿美元，2017年达到80亿美元。其中泰国、印尼和马来西亚三个国家目前占有区域设备市场的约2/3。

新加坡





新加坡作为东南亚的经济中心，具备亚洲最优质的医疗保健系统，其医疗实践标准已跻身世界一流水平，成为地区医疗科技中心，吸引了超过四十万名外国病患来新治疗。预计到2020年，外国病患人数将增至三百万。

根据市场情报公司EmergingStrategy的报告，2016年新加坡医疗科技行业为经济贡献了40亿新元。2017年上半年产值同比增长了13.5%，高于2016年的13%。

新加坡一直致力于推动创新方案、解决全球医疗保健系统成本上升和低效率等问题。

尤其值得注意的是，新加坡正在为医疗保健业者开发“未来医院”和“未来家庭护理”等平台。这些平台使医疗保健业者得以与其他行业的企业（如IT、医疗设备、药品、营养和时尚生活消费业者）共同开发测试新产品和新商业模式。

新加坡在基本生物医学研究和临床实验方面也已有坚实的基础，再加上新加坡可以说是亚洲的微观代表，这就是区域和全球市场推出新型医疗方案和系统的理想开发、试验平台。

区块链技术在医疗领域的应用场景突破性进展极有可能落地在新加坡。

## 马来西亚

马来西亚政府正积极计划着对现有114间国有医疗院所、7间特殊医疗中心及225间民间私人医院进行提升改造计划。同时正积极筹划建造40间新兴医院。期间必然产生巨额的医疗设备采购规模。



其它关于生物工程、远程电讯医科技系统、消费性健康产品、教育训练及为因应人口结构逐渐高龄化而衍生需求的保健复健产品都是未来需求极大的产业。

## 2.3 行业痛点

### 2.3.1 健康医疗大数据面临孤岛现象严重

目前，我国健康医疗大数据面临孤岛现象严重、数据标准尚待统一、大数据技术未能有效利用三大问题。首先，医院、社区信息尚未有效打通，个人全周期数据无法有效连接；其次，行业众多单病监测系统未实现信息共享，造成一定程度的资源浪费。最后，部分信息化水平较好的地区，由于信息标准的不统一，未能充分利用大数据技术对有效数据进行分析利用。

### 2.3.2 医院诚信体系公信力质疑

部分医院被爆发生个人隐私泄露、出生登记信息系统被篡改，沸沸扬扬的魏则西事件、民营医疗机构广告竞价等现象，均可以归结为医疗信息诚信管理存在疏漏。民营医院和医疗机构是医疗信息失真、隐私暴露的重灾区。因此，医疗主体在医疗信息共享、促进信息利用的同时，更要注重信息的真实性、安全和个人隐私的保护。

### 2.3.3 医疗价格体系畸形

医疗价格体系的畸形体现在医疗用品（药品、医疗耗材、医疗器



械) 贵。

以药品为例, 从药品的流通来看, 医药流通企业环节过多, 导致管理费用上升, 层层加价。允许企业直接向医院供药的政策以及合资药厂带头引进的以医院、医生为主要对象的“营销策略”, 滋长了药厂给医院折扣和贿赂医生的“回扣风”, 加剧了药厂间的恶性竞争和药品流通的混乱。

#### 2.3.4 用户自身对医疗数据缺乏知情权和访问控制权

医疗数据产生于用户, 大多却存放在医疗机构中。用户对于自身医疗健康数据信息既不了解, 也不具备掌控力, 当用户就诊时, 只有有限的信息可以参考, 这往往会提高临床决策的难度, 不利于用户的疾病诊疗过程。并且, 用户并不能享受由自己医疗数据研究带来的利益。

在美国, 2005年有一位白血病人的血液中含有可以治愈白血病的生物机制, 治疗他的医学研究机构, 在没有通知他的前提下, 使用他的医疗数据研究出了相关治疗技术, 并且获益数十亿美金。而存储在区块链上的数据, 整个使用的链条都可以追溯, 用户对自己的数据有完全的控制权和知情权, 能够享受医疗数据研究带来的利益。

#### 2.3.5 个人健康管理需求激增及数据有效管理共享的矛盾

个人健康管理需求的喷发与健康数据有效管理之间的矛盾可以反映为“上医治未病”。



健康管理是疾病预防的前提要求，实现健康管理的前提是具有稳定的生理数据监测源，急慢性病患者、中老年人、亚健康人群都具有强烈的健康管理需求，健康人群同样也有稳定的健康管理需求。

问题在于目前的医疗数据管理，只有在同一个医院或者是同一个医疗机构，才能调用以往用户的医疗档案。而越来越多的疾病，与个人过往的生活、基因有关。目前的数据管控机制，无法为一个用户简历专属的医疗数据档案，更谈不上使用技术分析或追踪用户的健康情况。

## 2.4 解决方案

### 2.4.1 设计思路

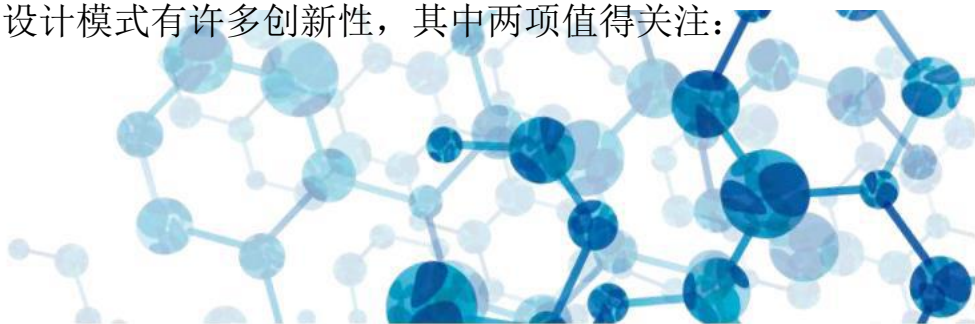
#### 2.4.1.1 区块链的设计思想

价值交互的基础是双方信任的建立。区块链技术的革命性在于它实现了一种全新的信任方式，通过在设计层面的技术创新，使得价值交互过程中人与人的信任关系能够转换为人与技术的信任，甚至于由程序自动化执行某些环节，商业活动得以更低成本的实现。

#### 2.4.1.2 经济层面的设计思想

提高效率，降低成本，是区块链技术的一个重要的设计思想。

在区块链体系中，参与者可以不需要了解对方基本信息的情况进行交易，实现了“无需信任的信任”，改变了传统模式中以第三方为中心的信任模式。这种设计模式有许多创新性，其中两项值得关注：





第一，交易信任由机器和算法确定。区块链通过构建一个依赖于机器和算法信任的交易体系，解决在匿名交易过程中的相互信任问题。所有参与者将在无须建立信任关系的环境中，通过密码学原理确定身份，依靠共识机制实现相互间的信任。

第二，交易过程可以由程序自动执行。区块链通过可编程的智能合约，自动执行双方所达成的契约，排除了人为的干扰因素，从制度上防止任何一方的抵赖。从而推动经济社会进入一种智能的状态，实现当前经济交易系统的质的飞跃。这种“弱中心化”特性可以有效降低交易成本，提高交易效率，减少因交易一致性所引发的摩擦。

#### 2.4.1.3 医疗专业层面的设计思想

从医疗物联网三个重要层面去解决问题：“物”“联”“网”

所有解决方案都要以市场为导向，以解决用户需求为目的。

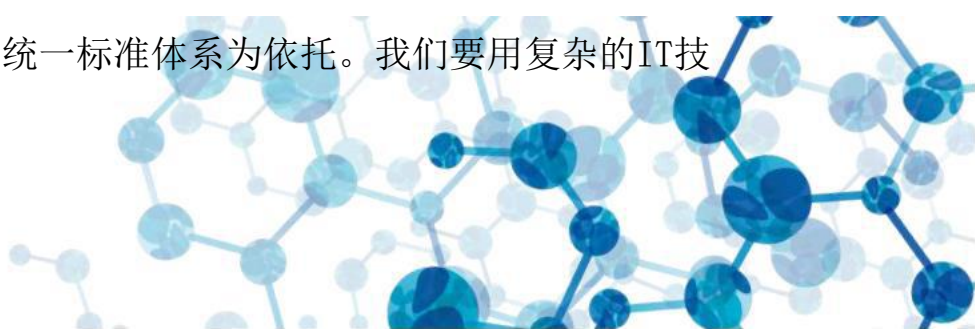
在医疗行业最重要的市场和用户就是病人。围绕病人的生态要素包括医生、护士、医疗相关机构、药品、器械、数据等，构成一个完整的所有跟病人有关的系统。

以上这些要素归集为“物”“联”“网”三个总要素。

如果我们把这些要素按照一定的标准和管理规范进行有序的管理，所有的要素都是在控制下有序运作，这样医疗系统的安全、质量就得到了保障，这是简约数字医疗战略的物联网解决方案。

#### 依托具有共识机制的统一标准体系全过程的管控

从物联网战略管理的理念来讲，管理必须是全过程的管控，必须要建立具有共识机制的统一标准体系为依托。我们要用复杂的IT技





术，去造就简约的数字医疗，用简约的数字医疗来推进和完善医疗的标准化，逐步去推进医疗流程的标准化，医疗流程的标准化又来解决很难解决的IT问题。

在这个过程中，需要众多的主体参与和分享其成果，并在一个统一的平台上分享其成果，进一步形成共识机制的生成和运行。

## 遵循先个别突破再到全网互联的科学规律

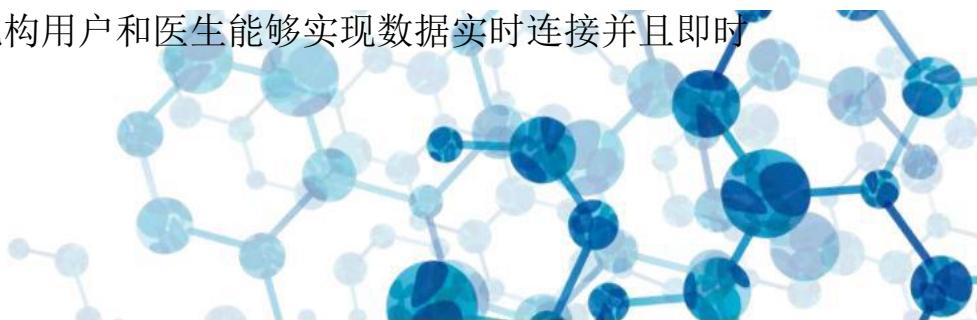
医疗的物联网应用，应该遵循先个别突破再到全网互联的科学规律，最终构建全球性的去中心化的医疗物联网区块链平台。

### 2.4.2 解决方案

#### 2.4.2.1 医物联网大数据聚合系统

医联汇链MKC是一个分布式智能合约医药物联网大数据聚合系统。医联汇链MKC将致力于为医疗物联网相关行业提供网络基础设施，并构建一个全球化医疗综合平台。医联汇链MKC的数据来自以东盟为核心区域的医疗相关领域机构，包括分级诊疗医院体系、药店、养老服务机构、供应商、保险公司、社会化医疗服务、移动医疗平台等各种场景，通过条码扫描和RFID技术，为医疗提供精确的信息确认和识别系统，为用户在医疗数据共享、药品供应识别、移动健康网络、保险理赔、通用健康身份以及基因数据管理等多方面提供更加私人化以及更经济的服务。

医联汇链MKC将利用区块链技术和共识机制，创造一个医药健康产业链的新框架，使机构用户和医生能够实现数据实时连接并且即时



无缝分享信息，推动医疗诚信服务体系的建设，惠及大众。

医联汇链MKC同时将每个病患与本地医院和医生的记录信息关联匹配一个ID，能够有效提高患者诊疗过程中的医疗精准度，减少错误并保护病人隐私，为所有病患建立一个安全实用并随时随地管理自身健康状况的平台。

#### 2.4.2.2通过智能移动硬件实现局部功能

通过智能手机本身自带的一些身体数据采集功能或者是配合一些智能可穿戴设备来达到以下目的。

**监测：**这是物联网最基本的功能，可以集中监测为主、控制为辅，全时空检测患者；并且将这些即时采集到的信息上链永久保存。为用户建立一个准确的全面的身体健康档案。

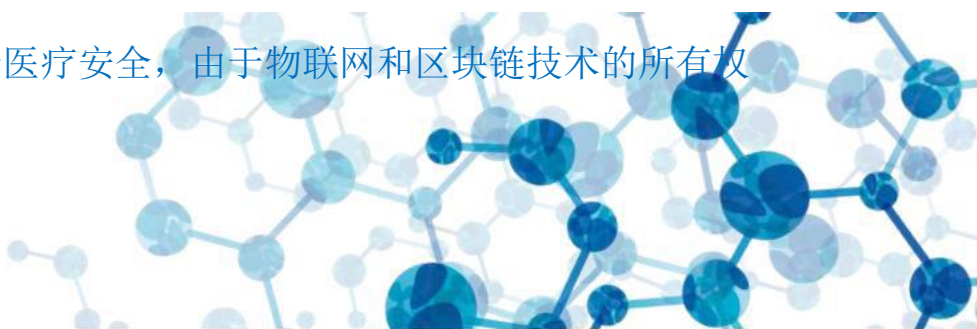
**定位追溯：**一般基于传感器、移动终端、楼控系统、家庭智能设施、视频监控系统等GPS和无线通信技术，或只依赖于无线通信技术的定位，如基于移动基站的定位、实时定位系统等，可用于患者定位追踪协助诊疗和保健；

**报警联动：**主要提供事件报警和提示，有时还会提供基于 workflow 或规则引擎的联动功能，可用于多种医疗先关工作；

**指挥调度：**基于时间排程和事件响应规则的指挥、调度和派遣功能，特别适合卫生管理部门或院长工作；

**预案管理：**基于预先设定的规章或法规对可能发生的事件进行处置，适合卫生管理者或分级诊疗慢性疾病；

**安全隐患：**适用于医疗安全，由于物联网和区块链技术的所有权



属性和隐私保护性，该系统可提供相应的安全保障机制；

**远程维护：**这是物联网技术能够提供或提升的服务，同时由于所有的医疗产品上链加上区块链的民主社群自治特性，患者或者用户对于医疗产品的质量以及售后服务质量都有更大的话语权。

**在线升级：**这是保证物联网系统本身能够正常运行的手段，使得平台可以不断升级智能合约等等，也是医疗产品售后自动服务的手段之一；

#### 2.4.2.3药品联网防伪上链

运用区块链技术防伪的药品，在其包装盒表面内嵌一个特别的验证标签，应用区块链记录不可篡改、共享安全可靠的属性，可以有效实现药物合法性和真实性的确保。区块链在药品防伪方面，不仅仅能实现真伪验证和正品保证这一较为浅显的应用，还可以实现对药物的溯源追踪，甚至是提供全球药物商品解决方案。

药品被制造出后，通过登记，公司能够对药物流通的全部供应链环节实现实施监督，转换成为完整的药物质量监察解决方案。基因测序：区块链测序可以利用私钥限制访问权限，从而规避法律对个人获取基因数据的限制问题，并且利用分布式计算资源，低成本完成测序服务。区块链的安全性让测序成为工业化的解决方案，从而推进数据的海量增长。

总之，医疗物联网与区块链技术结合的核心内容就是通过对人，财，物品的精细化追踪，标准化管理，通过透明的自治的去中心化的系统以更低的成本提供更优质的服务。助力行业更加健康更加长远的



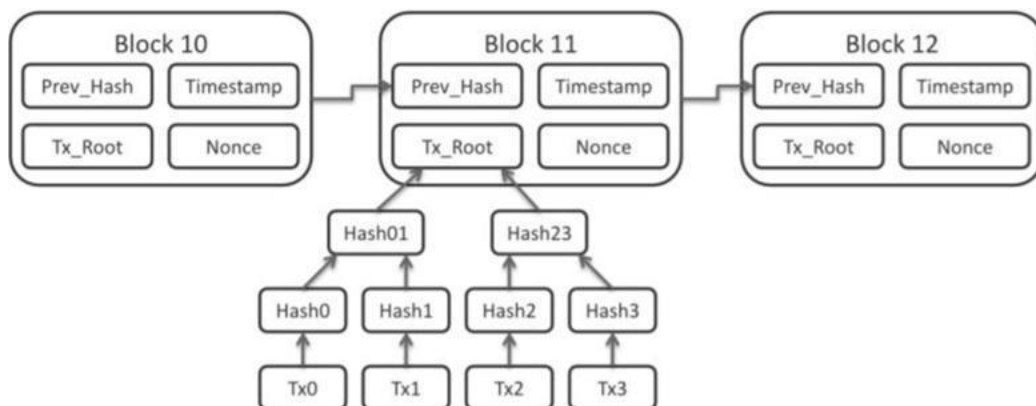
发展，让消费者也更能放心的掌握自己的身体状况，为每一个用户的健康保驾护航。

### 第三部分技术方案及特色

区块链是分布式数据存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机技术的新型应用模式。通过在区块链系统中实现不同节点之间建立信任、获取权益的数学算法实现共识机制。

狭义来讲，区块链是一种按照时间顺序将数据区块以顺序相连的方式组合成的一种链式数据结构，并以密码学方式保证的不可篡改和不可伪造的分布式账本。

广义来讲，区块链技术是利用块链式数据结构来验证与存储数据、利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全、利用由自动化脚本代码组成的智能合约来编程和操作数据的一种全新的分布式基础架构与计算范式。如图所示：



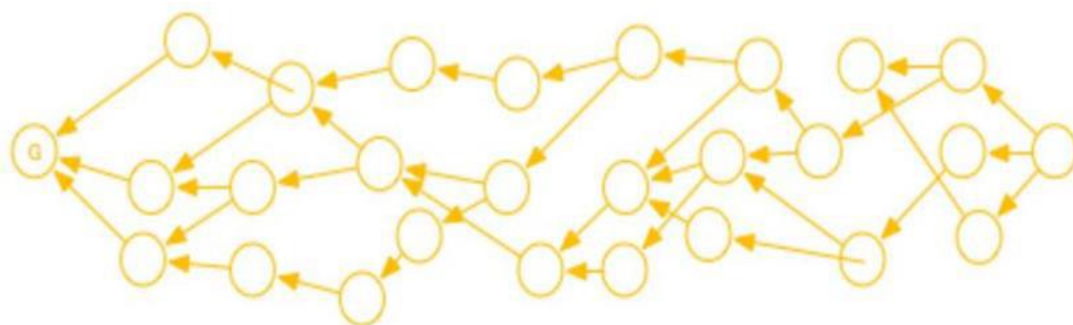
MKC是去中心化、基于区块链作为支付技术的数字载体。加密系



统实现了点对点的直接交易，从而避免了高昂的手续费、繁琐的流程等传统中心化支付的问题。所有交易须经过网络节点的认证，并永久记录在基于区块链技术主链的公共分布式账本中。MKC是实现医疗物联网平台价值传递最重要的工具。用户的个人的数据通过差分隐私技术进行安全加密，集成IPFS系统，我们把IPFS二次开发打造适合医疗健康数据存储的引擎，通过数据存储链打造一个好似用户身体的镜像随时记录各种信息存储在链上。

### 3. 1DAG技术

DAG，英文全称是DirectedAcyclicGraph(有向无环图)。区别于大家熟知的比特币采用的为链式结构，DAG的解决方案是：将最长链共识改成最重链共识。传统区块链设计上，新单元的发布会加入在原先的最长链之上，并且所有节点认为最长链为真，依次无限蔓延。而DAG中，每个新加入的单元，不仅仅只加入长链里的一个区块，而是加入到之前的所有区块。



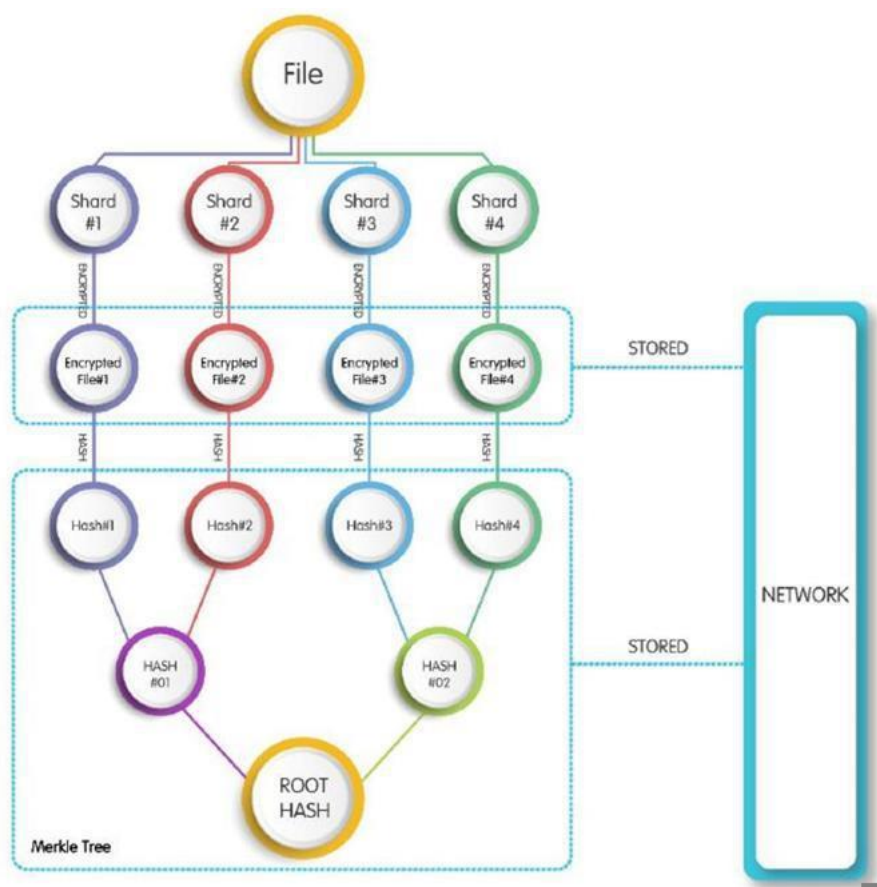
Directed Acyclic Graph

DAG这个模式相比来说，要进行的复杂度更高，更难以被更改。医链汇MKC平台维护用户级别的见证人列表，交易单元一旦发布且



经所有见证人共同签署的见证单元验证后，该交易单元就是最终确认的。比特币与以太坊，有一个最大的问题就是没有一个确定的不可更改的最终状态。理论上，如果有足够的算力，足够的出块速度，产生一条更长的隐藏链，就可以把之前的区块推翻。各单元经过见证人发布见证区块后，就已是最终确定的状态，无法推翻。

### 3.2 存储与确权



在目前的区块链架构中，并没有很好的解决大数据量的存储问题，如以太坊的Storage持久化存储，采用key-value形式，其中key和value的长度都是256bit，区块链存储成本非常昂贵，并且不支

持大数据量直接存储。对于大数据量上链问题，通用的解决方案是将文件的Hash（哈希）值和所属用户的账户信息写入区块链中，大数据文件本身存储于中心化的存储服务中。由于药品及医疗设备从出厂开始每一环都会产生大量的数据，包括前面提到的“人”，“财”，“物”，每一环上链都会产生大量的数据。

医链汇MKC平台需要提供一种安全、可靠、低成本、去中心化的数据存储方案，让用户切实掌控自己的数据。因此，我们构建一种分布式存储架构，底层基于云存储服务，采用领先的加密算法，所有数据通过加密通道传输，无需担心隐私泄露。而定制的文件保护系统，用户的每一份数据都受到极致保护，保障硬盘数据安全无忧，真正成为用户的贴心数据管家。

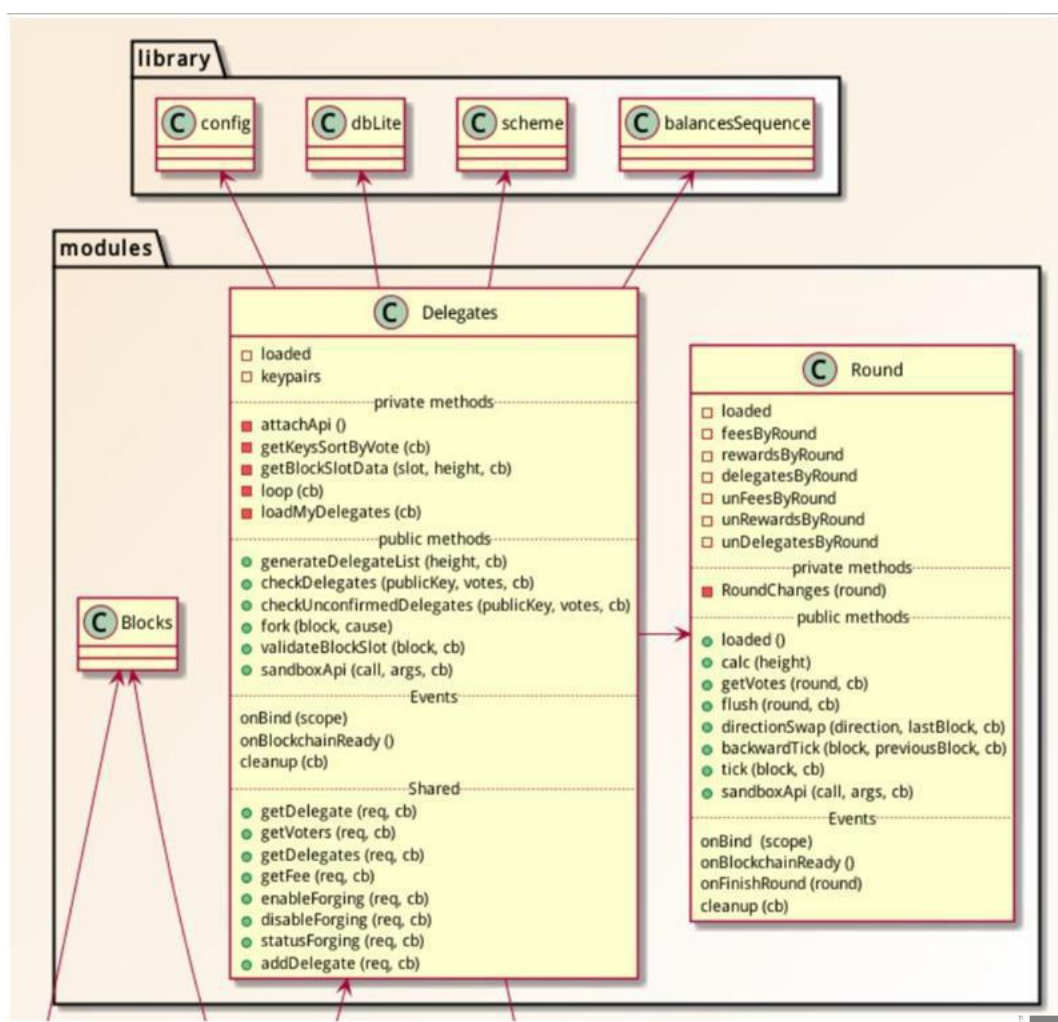
### 3. 3DPoS机制

共识机制是分布式应用软件特有的算法机制。在中心化的软件里，再复杂的问题都可以避开使用复杂的算法逻辑（当然，如果能用算法统领，代码会更加简洁、高效），在开发设计上可以省却一定的麻烦。但在分布式软件开发中，节点间的互操作，节点行为的统一管理，没有算法作为支撑，根本无法实现。所以，要想开发基于分布式网络的加密货币，共识机制无法回避。委托权益证明（DPOS）（Delegated Proof of State）是目前所有共识协议中最快，最有效，最分散，最灵活的共识模式。DPOS利用利益相关方批准投票的权力以公平和民主的方式解决共识问题。所有网络参数，从费用估算到块间隔和交



易规模，都可以通过选定的代表进行调整。块生产者的确定性选择允许平均速度达到比特币以及以太网络的数千倍甚至万倍，极短的时间内就能确认交易。

DPoS机制兼具了效率，出块的逻辑性、区块链系统重组的健壮性、见证人和代理人机制设计的灵动性，并且尽到了最大的可能来实现去中心化机制设计和顾及任何一方利益相关者（用户）的公正性。



DPoS共识机制类图



```
24 function Delegate() {  
25     this.create = function (data, trs) {  
26         trs.recipientId = null;  
27         trs.amount = 0;  
28         trs.asset.delegate = {  
29             username: data.username || data.sender.username,  
30             publicKey: data.sender.publicKey  
31         };  
32  
33         return trs;  
34     };  
35  
36     this.calculateFee = function (trs, sender) {  
37         return 100 * constants.fixedPoint;  
38     };  
39  
40     this.verify = function (trs, sender, cb) {  
41         if (trs.recipientId) {  
42             return setImmediate(cb, "Invalid recipient");  
43         }  
44  
45         if (trs.amount !== 0) {  
46             return setImmediate(cb, "Invalid transaction amount");  
47         }  
48  
49         if (!sender.username) {  
50             if (!trs.asset.delegate.username) {  
51                 return setImmediate(cb, "Invalid transaction asset");  
            }  
        }  
    }  
}
```

DPoS共识机制代码示例





```
100     this.process = function (trs, sender, cb) {
101         setImmediate(cb, null, trs);
102     };
103
104     this.getBytes = function (trs) {
105         if (!trs.asset.delegate.username) {
106             return null;
107         }
108         try {
109             var buf = new Buffer(trs.asset.delegate.username, 'utf8');
110         } catch (e) {
111             throw Error(e.toString());
112         }
113
114         return buf;
115     };
116
117     this.apply = function (trs, block, sender, cb) {
118         var data = {
119             address: sender.address,
120             u_isDelegate: 0,
121             isDelegate: 1,
122             vote: 0
123         };
124
125         if (!sender.nameexist && trs.asset.delegate.username) {
126             data.u_username = null;
127             data.username = trs.asset.delegate.username;
```

DPoS共识机制代码示例





## 第四部分应用场景

### 4.1 消费级智能应用硬件

实现集健康管理与挖矿功能于一身的区块链智能硬件设备。

#### 4.1.1 智能乳腺病变监测性文胸

全球的乳腺癌发病率一直在持续上升，在美国每8名女性中就有1人患有乳腺癌，在中国肿瘤登记地区乳腺癌发病率位居女性恶性肿瘤的第1位。病变的乳房很多变化可以只需要几十秒就能完成，速度不会很快，会很柔和缓慢，人体极难在短时间内直接精准感觉并比较变化参数。

智能监测性文胸EVA可以在乳腺癌早期就帮助女性诊断。它的工作原理是通过覆盖在乳房上的触觉传感器，监测乳房的质地、颜色和温度，再将数据上传到数据库。用户可以通过手机端或者PC端的软件随时查看自己乳房的状态，根据智能数据提示病变可能性。如果检测到不安全的因素，该文胸可以及时报警，提醒患者前往医疗机构进行进一步的查验。利用代币的激励机制，女性每天穿着在身的文胸将会成为集健康管理工具、挖矿设备和获得丰厚数字资产回报工具多功能于一身的工具。

#### 4.1.2 移动智能心律监测设备

移动智能心律监测设备，目前主要通过心脏疾病切入，为用户提供移动医疗保健服务，通过移动应用和智能硬件设备构建本地化的健



康服务。

### 4.1.3 居家养老智慧系统

老人户外安全服务和行为管理：老人携带的北斗高精度位置和数  
据服务终端，具备米级高精度的位置采集能力，可实时采集老人的高  
精度位置、精确轨迹的基础信息，或由老人自主发出SOS请求，通过  
平台智能分析，作为对老人进行安全保护服务、异常行为提醒等的基  
础信息，及时上传给平台，由平台和服务中心响应并处置。

智慧健康管理服务：通过本服务提供的系列智能传输健康采集终  
端和数据集合服务器，可将老人日常自主采集的健康监测数据，自动  
上传互联网平台，由服务中心的专业医护人员和大数据分析，对老人  
健康数据定期整理、汇总，定期向购买服务时确定的老人监护人或健  
康管理机构反馈报告，实现对老人健康的全程跟踪服务。

智慧居家安全服务：通过智慧感知数据终端，实现对居家水、电、  
气、门禁等进行实时安全监测，感知为先，智慧告警，防患于未然，  
保障老人生命和家居财产安全。

全时并网服务：智慧家居互联网服务平台，对所有前端物联网终  
端采集、感知确认的各类“异常”和“事件”，通过服务平台的大数  
据智能分析和人工辅助研判，由系统自动以短信、微信、语音等方式，  
及时告知按照服务规则应送达的人员或机构，北告知人员或机构通过  
APP或分平台终端响应并处置，实现对被服务和被服务家庭财产的实  
时在线的智能服务。



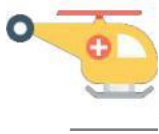
## 4.2 机构级应用



### 4.2.1 体征监测

随着医院重症病人、传染病人和发热病人的不断增加，护理人员需要频繁测量体温、脉搏等生命体征。传统测量体温等生命体征的方法和数据记录方法，不仅时间长、效率低，而且测量工作也费时费力。例如物联网体温标签，采用物联网技术，对病人体温实现实时、连续、自动采集，变传统的体温测量为体温监护，为医院提供简约、智能的体温监测方案。

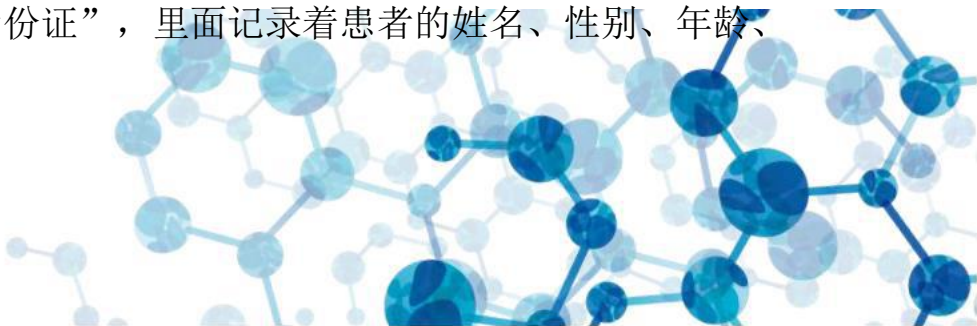
- 1、可连续采集，变体温测量为体温监护，第一时间发现病情拐点。
- 2、24小时实时显示，提供体温信息可视化界面。



### 4.2.2 移动护理

医院智能护理系统以医院病区为载体，结合医院物联网应用需求，实现了对患者的全方位无接触信息识别、护理操作数据的实时采集、操作确认、自动记录。

智能护理系统确保了护士按照“三查七对”规范操作，减少护理差错，每位患者在入院时都会领到一条智能穿戴设备也就是腕带，作为就诊期间的“临时身份证”，里面记录着患者的姓名、性别、年龄、



科室、床号、血型等基本信息和医嘱处理、检验、输液、注射等信息。

据医院反馈，医护人员查询时间减少了90%，每天平均节省58分钟，行走路程从10公里下降至7.5公里；患者满意度从96.3%提升至99.3%。



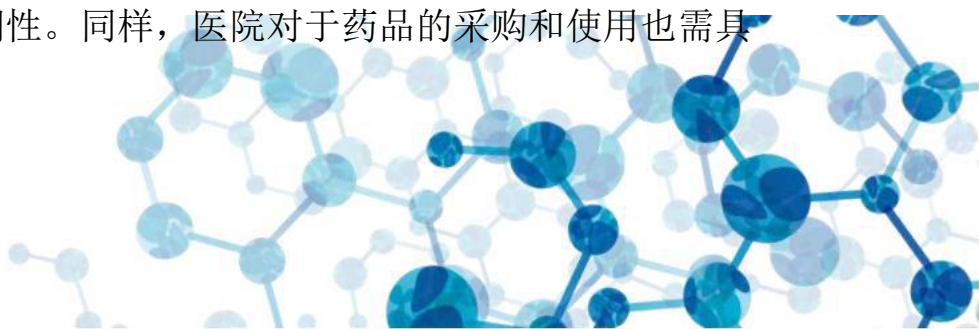
#### 4.2.3 人员定位

基于物联网技术的人员定位管理系统，是Wi-Fi技术和RFID技术在医疗行业的典型应用。通过加强对特殊患者位置及动态的监管，能够真正做到“以患者管理为中心”。这种系统实现了对医院各类人群的精细化和智能化管理，精确的RoomLevel级和BedLevel级定位服务、自定义事件机制及多样化提醒方式，更加切合医院实际应用场景，物联网产生的感知信息丰富医疗信息数据的同时也为医护人员的日常工作带来极大的便利。常见定位人员包含：医生、护士、病患、新生儿以及发送人员等其他医务工作者。



#### 4.2.4 耗材及资产管理

区块链技术运用于医疗耗材、药品的供应链安全管理2014年6月1日新版《医疗器械监督管理条例》正式实施，条例第37条规定医疗器械使用单位应妥善保存购入第三类医疗器械的原始材料，并确保信息具有可追溯性。同样，医院对于药品的采购和使用也需具





有可追溯性。通过区块链技术，可对每一次医疗耗材、药品的流转进行登记，实现了医疗耗材、药品从原材料的生产地、到生产制造、到销售流转过程、及进入医院后，患者使用信息的全过程追溯管理，有效地实现了医疗耗材和药品的溯源管理、防伪鉴定。

对于医疗内部系统来说，可以强化其管理和透明性。比如耗材是在哪个科室申请的，哪个供应商供应的，采购价格是多少，进入库房之后，被哪个科室领用走了，最后用到哪个病人身上，医院都能一清二楚，因为这些信息都被系统一一记录在案。并且基于区块链的技术不用担心数据丢失或者无法追溯，由于其无法篡改的特性更大大确保了数据的真实性。

对于患者来说也是一样，所有设备，医药品保健品从出厂开始所有的信息都会准确上链，保证其价格和质量的透明性。



#### 4.2.5 医药品、医疗设备上链

运用区块链技术防伪的药品，在其包装盒表面内嵌一个特别的验证标签，应用区块链记录不可篡改、共享安全可靠的属性，可以有效实现药物合法性和真实性的确保。

区块链在药品防伪方面，不仅仅能实现真伪验证和正品保证这一较为浅显的应用，还可以实现对药物的溯源追踪，甚至是提供全球药物商品解决方案。药品被制造出后，通过登记，公司能够对药物流通的全部供应链环节实现实施监督，转换成为完整的药物质量监察解决

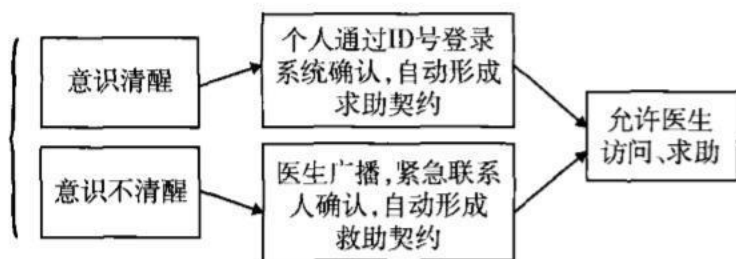


方案。



#### 4.2.6 构建开放的医疗资源互助共享中心

通过区块链的去中心化的分布式账本技术，将医疗健康数据分布存放在不同的区块中，建立结构化电子病历数据，利用点对点的传播方式，将所有节点通过达成一致的、标准的软件协议共享医疗健康数据等资源。



医疗救助系统过程图

当患者被实施救助并且审查后，医生会询问患者是否愿意将医疗记录信息等相关资料匿名分享到公共研究库中，如果患者同意分享，将会获得一定金额的代币，医生将根据患者患病类型、年龄、工作类型等特征进行标准匹配，将其加入到私人网络的共享中心。

患者可以通过共享网络查看某类病症是否有良好的解决方案；当病症得到很好的治疗时，加入到健康资源共享中心可以与康复的病友对康复后的注意事项、药品以及生活保健方面等进行沟通交流；可以查阅在同一私人网络中已授权的其他人的个人健康信息等。否则可以通过“众筹”的方式进行捐款集资，使医疗研究组织可以并愿意研究



此类病症。当有研究团队正在研究此病症，患者对研究团队进行“众筹”捐款时，网络就会自动签订合同并保存在第3方。合同签订后，治疗团队则根据患者的病症特点设计定制化的治疗方案，包括药物治疗以及其他的辅助治疗，研究团队（包括医生和保险公司）可以收集治疗者的活动。

手环、可检测的药物及治疗效果数据，保险公司根据患者完成治疗方案的情况进行奖励，所有账单自动支付，无需纸质通知。在同一家医院中不同科室的医生，可以通过个人ID号并进行同种类型医疗信息纵向查看和不同时间医疗信息横向查看、了解患者的病史记录、用药信息等。

## 第五部分MKC商业规划

Medicallinkchain平台发行的代币为MKC，代号：MKC，符合ERC20标准。

MKC是一种内部货币，用于处理MKCHAIN生态系统内部的所有操作。

MKCHAIN的应用场景非常广泛，包含消费级和机构级两类应用场景。

客户还可以通过交易所或智能合约购买MKC。MKC持有人的私钥可以存储在MKCHAIN网络平台提供的钱包、标准Ethereum钱包或任何支持ERC20的钱包中。MKC的价值由公开的加密货币交易所



决定。MKC可以兑换成比特币、以太币或法定货币。所有使用MKC CHAIN网络的平台和其他合作伙伴都会接受和认可MKC。鉴于MKC的初始发行量只有10亿，相对有限，另外加入平台的医疗服务商数量不断增加，他们的MKC需求超过了医疗消费者。

由于购买行为而兑换货币或者在交易场所出售货币，因此MKC的汇率可能提高，为此将产生一个上行趋势，且阻力极小。MKCHAIN将提供经济激励措施，以鼓励参与者在MKCHAIN平台上贡献和维护该生态系统。验证和验证dPOS系统下区块链的附加块/信息需要计算资源，因此这些服务/资源的提供者需要支付这些资源的消耗以维持网络的完整性。MKC将被用作交换单位来量化和支付所消耗的计算资源的成本。

为避免产生疑问，根据MKCHAIN平台上的dPOS系统，授权MKC持有人无权获得任何付款；并且仅对已实际提供验证和验证附加块/信息服务的节点进行清算，将有权获得奖励。MKC是MKCHAIN平台必不可少的组成部分，因为如果没有MKC，用户将无法花费资源参与活动或为MKCHAIN平台上整个生态系统的利益提供服务。MKCHAIN未积极活跃的平台用户和/或未持有MKC用户将不会收到任何奖励。

## 5. MKC的分配与用途

### 5.1.1 众筹资金分配

MKC总量为10亿个，具体分配比例见下表。众筹结束后将立即





发放MKC给与参与者。基金会将对团队持有的MKC实施四年逐步释放的方案，保障团队在众筹完成之后能够持续执行开发路线图。

分配	百分比
募集阶段分发给参与者	20%
核心开发团队及顾问	25%
基金会锁定，用于早期紧急仲裁	30%
市场推广	25%

### 5.1.2 众筹资金用途

用途	百分比
咨询费用	10%
法律费用	10%
市场营销费用	10%
其他费用	5%

- 开发费用：不同于简单的合约开发，预测市场的平台搭建包含了众多模块，平台的开发需要技术研发、招募人才、团队建设，足够的开发费用使得项目得以按计划推进。

- 咨询费用：预测市场的细分领域繁多，在不同领域的用户习惯将会有很大差异。我们将用这笔费用来详细咨询相关领域的专业人士和机构，保证充分的市场调研。



- 法律费用：预测市场是一个法律管控严格的领域，因此大量的法律工作需要资金的支持。同时，针对未来可能出现的某些突发法律事件，我们需要保留一部分应急资金。

- 市场营销费用：由于预测市场的平台竞争激烈，充分的运营推广及品牌建设是非常重要的。这包括针对传统行业、区块链行业持续不断地推广和普及MKCHAIN平台；为市场营销提供资金支持；确保MKCHAIN平台的快速用户增长。

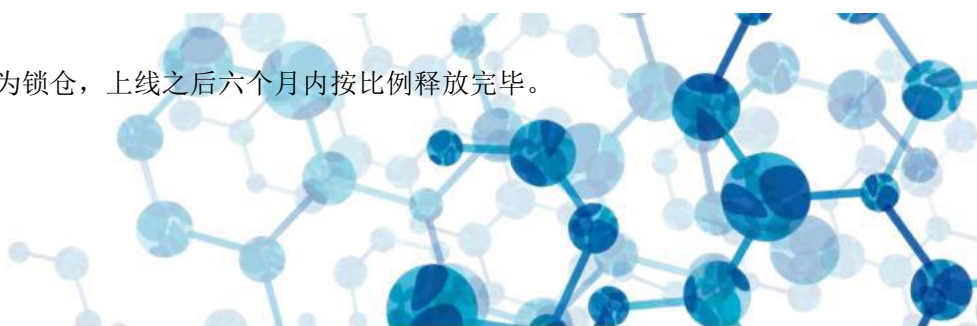
- 其他费用：除以上之外的各种杂项开支。

## 5. 2MKC发行量

数字代币名称	MKC
MKC总量	1, 000, 000, 000
首轮销售总量（20%）	200, 000, 000
私募阶段（5%）	1ETH=3500MKC
公募阶段（15%）	1ETH=2800MKC
发售日期/截止日期	项目发行方案以及截止日期以官方公示为准

\*锁仓比例及时间：

私募阶段、公募阶段认购部分为锁仓，上线之后六个月内按比例释放完毕。



## 5.3 激励机制

除了最终被注入激励池的服务提供商使用的MKCHAIN之外，它每年都会以一定的增加量注入到激励池中。激励池将根据智能合约中指出的优先级分配奖励（如下所述）以鼓励MKCHAIN平台上的积极行为。

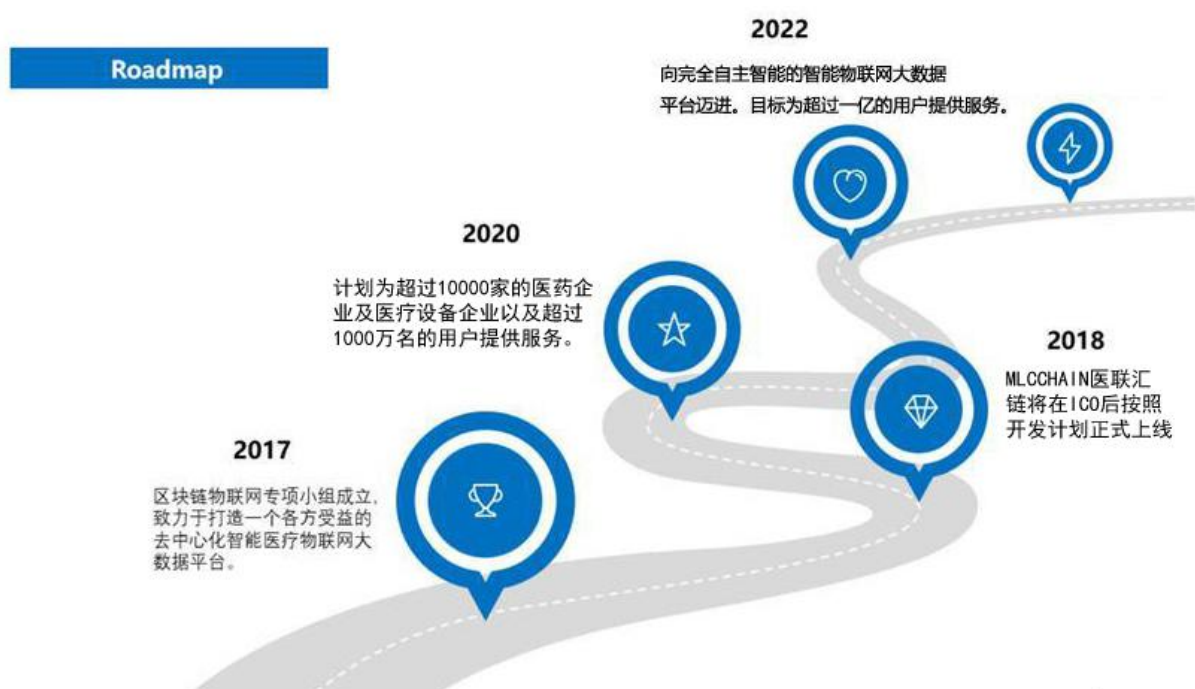
激励池将通过智能合约实时计算合格钱包地址的激励。

- 平台用户奖励规则：通过评论和上传数据获得奖励。
- 通过分享和转发获得我的奖励。
- 第三方激励规则：通过提供更个性化的服务获得我的奖励。
- 通过自有流量为服务方导流赚取MKC为奖励。



## 第六部分发展规划

MKCHAIN1.0服务定位于PaaS，即Protocol-as-a-Service(协议即服务)。同时MKCHAIN2.0也会持续运营发展，向2.0BaaS迈进，即BlockchainasaService(区块链即服务)。最终形态3.0将进化为数字化医疗物联网服务平台。





## 第七部分总结

医链汇平台旨在通过区块链技术，建立互信共享机制，规范医疗行为，提升健康医疗服务效率和质量，推动基于智能合约的医疗物联网大数据技术应用新发展。更能利用匿名性、去中心化等特征保护病人隐私。区块链智能合约在医疗行为的监管中有着重大价值。出现非合规事件时，智能合约会自主跟踪合规情况、实时向相关方发送通知，有效去除检查环节，简化执行流程，降低监管成本。

物联网技术在医疗领域的应用潜力巨大，能够帮助医院实现对人的智能化医疗和对物的智能化管理工作，支持医院内部医疗信息、设备信息、药品信息、人员信息、管理信息的数字化采集、处理、存储、传输、共享等，实现物资管理可视化、医疗信息数字化、医疗过程数字化、医疗流程科学化、服务沟通人性化，能够满足医疗健康信息、医疗设备与用品、公共卫生安全的智能化管理与监控等方面的需求，从而解决医疗平台支撑薄弱、医疗服务水平整体较低、医疗安全生产隐患等问题。

在不久的将来，医疗行业将融入更多人工智慧、传感技术等高科技，使医疗服务走向真正意义的智能化，推动医疗事业的繁荣发展。



## 第八部分免责声明及风险提示

本文仅提供信息，并非出售MKCHAIN平台或任何相关/关联公司的股票或证券的要约或邀请。

### MKCHAIN不是证券.

用户知晓、了解并同意，MKC不是证券，未在任何政府实体作为证券登记，也不应被视为证券或者在任何政府实体作为证券登记。用户知晓、了解并同意，MKCHAIN所有权不授予用户接收由于MKC或MKCHAIN平台或任何其他财产的任何权利、利益、权益或益处的收购、持有、管理或处置、实施、赎回或到期所产生的全部或部分利润、收入或其他款项或回报的权利。

### 不保证收入或利润

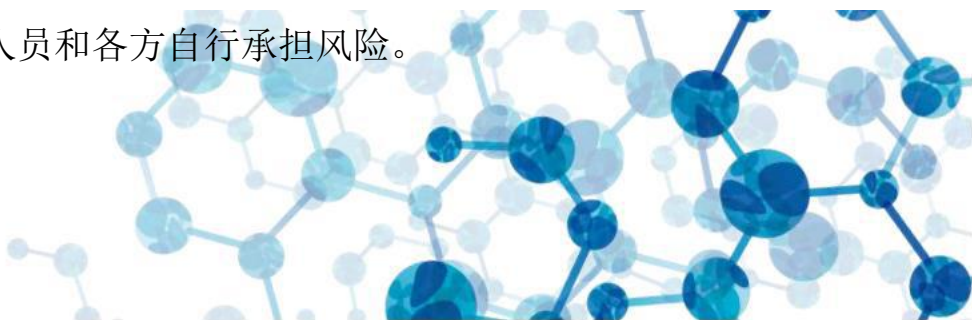
不保证MKC将增值。鉴于某些不可预见的情况、开发者无法控制的情况或者由于不可抗力，不保证MKC价格不下跌。

### 监管不确定性

区块链技术受到全球各监管机构的监督和控制。MKC可能受到一项或多项要求或举措的约束，包括但不限于使用或拥有数字MKC的限制，如MKC，这可能减缓或限制MKC今后的功能或回购。

### MKC不是投资

MKC不是任何类型的官方投资或法律约束投资。在不可预见情况下，本文所述目标可能更改。尽管我们意图实现本文所述全部目标，购买MKC中涉及的所有人员和各方自行承担风险。



## 退还资金

请注意MKCHAIN项目只接受来自加密货币的投资例如ETH，BTC等。如果活动未成功结束，或者被创建者或审核人取消，这些加密货币将退还到向活动钱包转移资金的用户钱包中。但请注意，一旦MKC成功上交易所之后，所有资金将无法退还。

## 其他活动

### 使用新技术的风险

MKCHAIN是一项相对来说未经测试的新技术。除了本文提到的风险，还有一些MKCHAIN平台团队无法预见的风险。这些风险可能以本文所述以外的其他形式出现。

## 众投

关于众投活动创建者对在MKCHAIN平台上购买其MKC的投资人的义务，MKCHAIN平台不承担任何责任。MKCHAIN平台只是此类活动创建者及其投资人之间的中介。MKCHAIN平台的功能只是将资金从投资人转移到创建者，将众投活动创建者 MKC转移给投资人。

MKCHAIN不保证活动创建者做出的声明。

## 整体性

本协议构成本合同标的物双方之间的完整协议。所有之前的协议、讨论、表述、保证和条件都包括在本文中。除本协议明示声明内容以外，双方之间没有明示或暗示的其他保证、陈述、条件或协议。本协议仅可通过双方正式签署的书面文件进行更改或修改。

