

# 基于区块链技术的健康管理探讨\*

丁腊春 王 译

(镇江市妇幼保健院信息中心 镇江 212001)

**[摘要]** 介绍区块链技术的概念、特点及适用行业,探讨区块链技术在健康管理领域应用的可行性并进行重组封装,从业务架构、区概念、块概念、链概念几方面详细阐述健康管理领域区块链概念拓延,为医疗健康管理领域资源共享提供理论基础。

**[关键词]** 区块链;健康管理;比特币;防篡改;分布式

**[中图分类号]** R-056 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.3969/j.issn.1673-6036.2018.09.003

**Discussion on Health Management Based on Blockchain Technology** DING Lachun, WANG Yi, Information Center, Maternity & Child Healthcare Hospital of Zhenjiang, Zhenjiang 212001, China

**[Abstract]** The paper introduces the concept and characteristic of blockchain technology and its applicable industries, discusses the feasibility of applying blockchain technology to health management domain and conducts reorganization and package. It elaborates on the extension of blockchain concept in health management domain in several aspects such as business structure, the concept of block and chain, which provides the theoretical basis for resource sharing in health management domain.

**[Keywords]** blockchain; health management; bitcoin; tamper-proofing; distributed

## 1 引言

随着出生人口下降与人口老龄化趋势不断加重,2018 年国家卫计委颁发的“三定方案”<sup>[1]</sup>中

特别增设老龄健康司、职业健康司、人口监测与家庭发展司与健康局,可见老龄及全民健康管理已成为国家战略的重要组成部分。目前健康管理行业大部分服务内容只能算作家庭护理,不能称为健康管理,社区、医院及专业医生参与少,大都停留在概念炒作,没有太多实质性的高质量健康管理模式能真正得到应用与复制<sup>[2]</sup>。而作为医疗服务延续的健康管理迫切需要医疗、护理技术的专业支撑,如何能让康复机构、护理机构、患者快速获取个人健康管理继往记录、专业机构就诊记录与专业健康知识成为健康管理工作的重中之重。而现阶段既没有获取健康信息的权威渠道,也没有成熟、可靠及可行的获取技术,公众只能从百度、搜狗等互联网上搜索知识,时常被各种广告所误导<sup>[3]</sup>。区块链技术的出现使医疗健康行业耳目一新,能否利用区块链技术建立既能保护

**[收稿日期]** 2018-09-11

**[作者简介]** 丁腊春,高级工程师,发表论文 15 篇;通讯作者:王译,工程师。

**[基金项目]** 镇江市重大科技示范“基于云计算与大数据的市智慧妇幼信息平台科技示范”(项目编号:SH2106004);江苏省重大科技示范“基于海量文献及诊疗指南的智慧孕产健康管理平台科技示范”(项目编号:BE2017700);“基于大数据和人工智能的‘南京都市圈’慢性非传染病综合防控云平台科技示范”(项目编号:BE2018607)。

患者隐私，又能实现快速提取专业知识、专业机构就诊记录查看、个人管理实时记录与分享的服务平台来满足健康管理需要成为医疗行业努力的目标。区块链技术特点非常适合健康管理这一需求，但如何规划区块链健康管理平台、应用区块链技术、重组封装区块链适应健康管理特点需要认真的思考与研究，本文就此进行相关分析。

## 2 区块链技术

### 2.1 概念

区块链随着比特币的热潮而被知晓，2008 年中本聪提出、经开源软件构建点对点技术（Peer-to-peer, P2P）网络数字货币的出现使人们对比特币的区块链技术刮目相看<sup>[4]</sup>。在投资公司热衷比特币金融特性时，IT 工作者则对承载比特币的区块链技术有着强烈兴趣。国家也意识到比特币后台技术有着无可比拟的优势，需要集中力量短期突破区块链关键技术才能占领区块链技术制高点<sup>[5]</sup>。为此国家在对基于区块链技术的比特币金融进行控制与限止的同时，也出台一些政策来鼓励研究区块链技术。区块链技术有着广阔的应用前景与研究价值，国内外 IT 巨头也对此充满热情，投入巨资研究区块链技术。

### 2.2 特点及适用行业

区块链技术因具有去中心、高加密、不可篡改、分布式存储、共识机制的特点，非常适合电子货币、权属、供应链等各类电子帐本业务<sup>[6]</sup>。但对其他行业的适用性有较大的局限性，急需重新组合封装区块链技术，使其适用具有实际意义的类似帐本业务，尤其是健康管理领域应用远比帐本业务要复杂的多，更需要投入资源来研究与封装区块链技术，以适应健康管理业务需要。

## 3 健康管理领域区块链技术重组封装

区块链技术是一种集 P2P、复杂加密、分布式存储技术的综合应用场景，本身无技术创新，只是在集成现有多种技术上实现一种具有鲜明特点的虚拟应用。但其只适合微量存储，耗能巨大、扩展性差决定其只能适应小数据量应用；同时去中心的特点也使应用失去宿主属性，变得不可控、无归宿、缺监管<sup>[7]</sup>。因此在承载实际价值的医疗健康领域应用时需要对比特币下的区块链技术进行重新组合封装，使其更加适应健康管理领域特殊要求。比特币区块链技术特点在健康管理行业适用性分析及技术重组封装，见表 1。

表 1 比特币区块链技术在健康管理行业重组封装

序号	特点	健康管理行业需要	技术重组封装
1	不可篡改	需要	保留
2	去中心	需要有行业管理的泛中心要求	改为泛中心或联盟
3	分布式	完全分布式只适合微量数据的台帐类应用，不适合包含一定应用意义的大数量级健康管理行业应用	改为区域有限节点的分布式存储
4	智能合约	需要在监管下的有宿主合约，而不是密码就是一切	改成为监管的合约
5	共识机制工作量证明	挖矿共识机制不适合有宿主的行业应用，同时挖矿存在 51% 控制风险，不适合医疗行业应用	建立共识分享机制，去除共识工作量证明机制
6	挖矿	健康行业有固有宿主特性，不需要通过挖矿来决定发布权利	去除
7	激励	不需要通过挖矿方式产生激励，而是采取共享发布成功即奖励的激励机制	改为共享发布成功即奖励
8	分叉	健康链的分叉由行业应用来决定，而不是通过投票或由技术来决定	改为业务分叉来扩展应用广度，如从医疗扩展运动、睡眠、营养等
9	数据量级	微量级数据不适合健康管理行业要求	改为大数据量级处理方案
10	响应效率	交易时间长，不适合实际业务运行需求	改为实时性高处理方案
11	身份	匿名身份，不适合实际业务	改为实名方案
12	代码团队的权利	代码团队的权限仅限于在监管下的受托范围，不能像比特币团队一样拥有完整权利	只拥有监管下的委托权利

### 4 健康管理领域区块链概念拓延

#### 4.1 业务架构

比特币区块链技术优势明显，适用微量数据帐本业务，但其不足也较为显著，限制其在其他行业的应用。在应用优势、避免不足的原则下，对区块链的概念重新进行封装定义，实现泛中心、有限节点的分布式存储与计算、点对点传输、高度加密的信息安全措施的前提下也需要实现可监管、可追溯、高效率<sup>[8]</sup>。解决其完全去中心的不可监管、挖矿算法的操作浪费、微量业务的承载能力差等行业应用难题。借用区块链的新概念拓展将原有的数据区块含义扩展为业务区与块的概念，将原有数据链的概念扩展为业务链的概念。在医疗行业中区块链概念可扩展为行业链、企业链、产品链、产业块、业务区。区、块、链字面意义有了实际意义的重新定义，赋以区块链新的生命与价值<sup>[9]</sup>。新区块链概念下的健康管理领域业务架构，见图1。

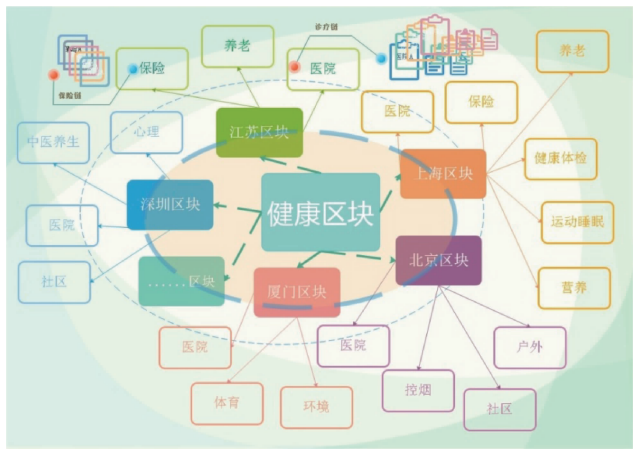


图1 新区块链概念下的健康管理领域业务架构

#### 4.2 区概念

比特币区块链概念中仅有数据区块的概念，没有细分区与块，缺少业务地域概念，具有完全的去中心特点。但在健康管理等实际业务中需要区域归属概念，因此去中心特点并不适合，健康管理的中心特点是业务存在基础。为此新概念中需要增设泛中心的业务区概念，从健康业务管理属性来说，按省域范围建立区概念较为适合，同时可与行政区划一致，便于后期健康管理数据泛中心的权利归

属管理。根据新的业务区概念，按省建立健康管理泛中心，每个省的泛中心之间实现数据互联互通、加密共享、相互验证与分布存储，保留其数据的共享、安全加密、不可篡改、分布存储等特点，改去中心为省级泛中心、完全分布式存储为省级分布式存储。实现对区块链技术的重新组织与封装，以适应健康管理领域业务运行的大数据量、高速存储与高效抽取的需要。健康管理领域区概念，见图2。

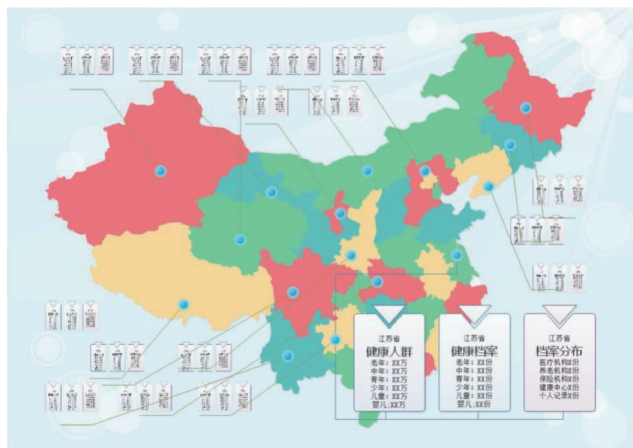


图2 健康管理领域区概念

#### 4.3 块概念

比特币中的区块是连在一起的，是以数据块形式出现，而健康管理领域中的块将重新定义为医疗块、养老块、健康块、健康宣教块、公共知识块及其他相关业务块。这些块定义与健康领域业务关系密切，形成健康管理领域业务的全范围覆盖，保证其区块概念的完整性。健康管理领域块概念，见图3。

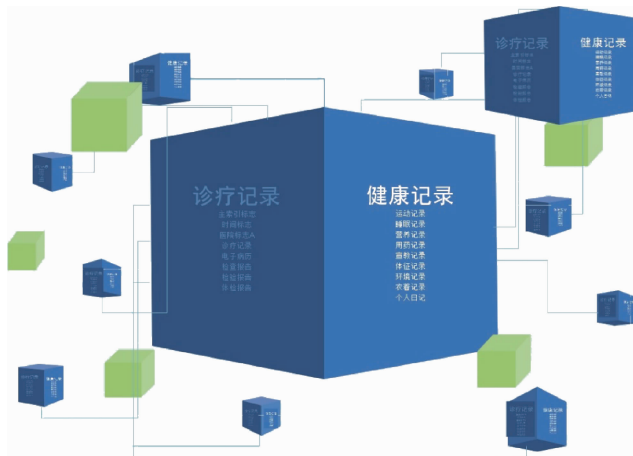


图3 健康管理领域块概念

### 4.4 链概念

健康管理领域中的链概念与比特币的链概念类似,没有本质区别,分为公有链、联盟链、侧链3种<sup>[10]</sup>。按照健康管理领域业务块的分类,其业务链可分为医疗链、健康管理链、个人管理链(运动、睡眠、营养、吸烟、环境、户外等)、健康宣教链、健康知识链等。根据健康管理领域业务特点将健康管理业务链作为主链,医疗链、宣教链、知识链、营养链、运动链等作为侧链,也可形成医疗联盟链、宣教知识联盟链、营养运动联盟链等侧链联盟。健康管理领域链概念,见图4。

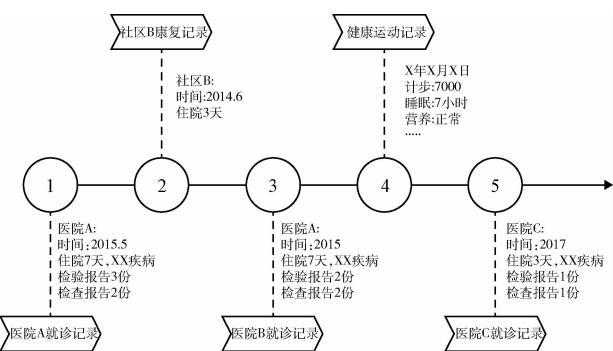


图4 健康管理领域链概念

## 5 结语

健康管理领域区块链的建设需要建立以管理部门为顶层设计的行业虚拟泛中心,实现可管理、可修改、可增加的特点,设立机构公钥、个人私钥及管理机构统钥3级可找回的密钥管理体系,同时采用分布式与相对集中式相结合的存储方式来解决比特币区域链技术的不足,适应健康管理业务的特殊需求。

区块链技术下的健康管理业务数据应用十分广泛,一是可提供大数据下的科研分析,通过提供海量脱敏数据进行数据统计分析,统计结果更全面完整、结论更科学合理、预警预测更可靠;二是支撑可信的家庭保健服务,家庭医生通过用户授权码可以随时调阅用户诊疗记录,进行针对性的康复与健

康指导;三是提供分级诊疗专业资源支持,患者实时分享个人健康档案,远程医生实时获取患者个人诊疗信息,分级诊疗更加科学合理。区块链技术在医疗卫生行业中最有可能应用的领域就是健康管理,最可能实现的业务是健康档案管理<sup>[11]</sup>,实现后的价值超越比特币这种纯粹的虚拟货币概念,使区块链技术找到切实可行的应用之处。同时通过引入类似比特币的“健康管理币”来运营管理这些健康数据,通过激励分享与发布、有偿使用使其实现经济价值。

### 参考文献

- 1 卫健委正式挂牌. 重构“大健康”管理格局 [J]. 医学信息学杂志, 2018, 39 (3): 93.
- 2 谭晓东, 祝淑珍, 谢棚印, 等. “健康中国”背景下健康管理的发展思路 [J]. 公共卫生与预防医学, 2015, 26 (6): 1-4.
- 3 李江, 陶沙, 李明, 等. 健康管理的现状与发展策略 [J]. 中国工程科学, 2017, 19 (2): 8-15.
- 4 邹均, 张海宁, 唐屹, 等. 区块链技术指南 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- 5 李剑峰, 孙丽萍, 杜慧江. 区块链技术在医疗行业的应用及问题与对策 [J]. 医学信息学杂志, 2018, 39 (2): 14-17.
- 6 倪培昆. 区块链技术及其医疗领域的价值研究 [J]. 医学信息学杂志, 2017, 39 (2): 9-13.
- 7 黄建华, 江亚慧, 李忠诚, 等. 区块链在医疗行业的应用前景 [J]. 医学信息学杂志, 2018, 39 (2): 2-8, 13.
- 8 赵姝婷, 施明毅, 郑世超, 等. 基于安全、互联互通的追溯技术创建优质优价中药的追溯模式思考 [J]. 中国现代中药, 2017, 19 (11): 1515-1518.
- 9 叶华, 曹晓均. 基于区块链技术的医院诚信服务体系应用讨论 [J]. 中国数字医学杂志, 2017, 12 (28): 88-90.
- 10 张馨之. 互联网+电子病历档案大数据跨医院共享信息安全保护机制探究 [J]. 中国医药导报, 2017, 14 (27): 189-192.
- 11 黄永刚. 基于区块链技术的电子健康档案安全建设 [J]. 中华医学图书情报杂志, 2016, 25 (10): 38-40, 46.