

新型冠状病毒疫情下区块链技术在我国公立医院管理中的应用研究

刘彦钊，刘东

（兰州财经大学会计学院，甘肃兰州，730010；联勤保障部队 940 医院，甘肃兰州，730050）

摘要：区块链技术的发展不仅带来了电子货币的广泛传播，同时，在医院管理中，特别是针对病区、病人、病种的分类管理中也有着十分重要的作用。本文从区块链技术入手，首先介绍了区块链技术的概念，再通过该技术的特点及运行机制，提出区块链技术在医院管理领域中的应用。并且结合目前新型冠状病毒疫情这一特殊环境说明我国公立医院如何运用区块链技术更好的进行病毒的防控和治疗。运用平衡计分卡的相关知识从医院财务、患者、内部运营、学习与成长四个维度进行分析。最后，对未来区块链技术在公立医院管理应用做了展望。

关键词：新型冠状病毒；区块链技术；公立医院；平衡计分卡

Application of block chain technology in the management of public hospitals in China under COVID-19

Liu Yanzhao;Liu Dong

(School of accounting, lanzhou university of finance and economics; Joint logistic support unit 940 hospital)

Abstract:The development of blockchain technology not only brings about the wide spread of electronic currency, but also plays an important role in hospital management, especially in the classification management of ward, patient and disease species.Starting from the block chain technology, this paper first introduces the concept of block chain technology, and then puts forward the application of block chain technology in the field of hospital management through the characteristics and operation mechanism of this technology.Combined with the current situation of the new coronavirus, the special environment shows how Chinese public hospitals can better control and treat the virus with block chain technology.The BSC is used to analyze the hospital finance, patients, internal operation, learning and growth.Finally, the future application of block chain technology in public hospital management is prospected.

[Key Words]COVID-19;Blockchain technology;Public Hospitals;Balanced Scorecard

[作者简介]刘彦钊（1995-），男，甘肃兰州人，兰州财经大学会计硕士，美国注册管理会计师，研究方向：管理会计，甘肃省兰州市城关区段家滩路，18809464341，986686326@qq.com；刘东（1967-），男，安徽宿州人，联勤保障部队第 940 医院 ICU 主任，博士，甘肃省兰州市七里河区南滨河路 333 号

一、引言

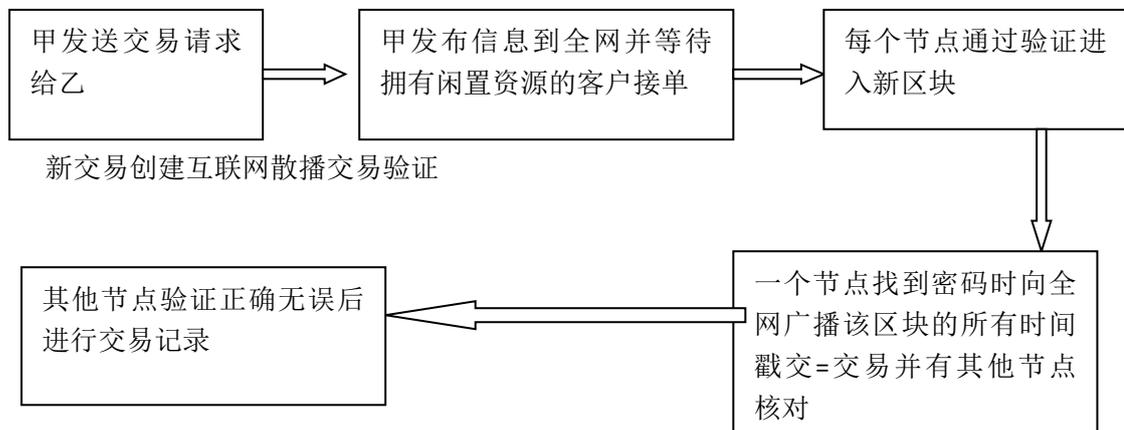
近年来，随着互联网技术、AI 技术、物联网等计算机技术的不断发展，区块链技术也由最初的币圈应用开始向其他领域应用扩展。而率先尝试将其运用到实际经营中的则是一些大型的企业公司及四大事务所。但是，目前区块链技术的应用仍然过于局限，其技术应用大多被企业集团所采用的，而在包括教育、医疗、政府单位等领域中少有涉及。

2019 年 12 月以来，湖北省武汉市持续开展流感及相关疾病监测，发现多起病毒性肺炎病例，均诊断为病毒肺部感染。自此，我国便开始了抗击疫情的阻击战。2020 年 1 月 30 日，世界卫生组织（WHO）建议将其命名为 2019-nCoV 并将此事件列为国际关注的突发公共卫生事件（PHEIC）。截止 2020 年 2 月 7 日，全国确诊 31225 人，疑似 26359 人。而前期的信息不透明、不对称，相关情况未能及时上报和告知公众也是疫情迅速蔓延的重要原因之一。其次，截止 2020 年 2 月 3 日已有超过 6000 名来自全国的医护人员支援湖北，在此情况下，短时间内提高相关医护人员抗击传染病方面的知识，提高管理水平，避免医护人员交叉感染已经迫在眉睫。

二、区块链技术概述

（一）区块链技术的概念

区块链技术的概念是由一个叫做“中本聪”的人发布于 2008 年末的论文中提出的，它是比特币的重要概念，分为币圈和链圈，从狭义上讲，区块链是一种链式数据结构，它按时间顺序组合数据块，并以加密方式保证不可篡改和不可伪造的分布式分类账^[1]。从广义上讲，区块链技术使用区块链数据结构来验证和存储数据，使用分布式节点一致性算法来生成和更新数据，并使用加密技术来确保数据传输和访问安全性，使用自动化脚本。该代码包含一个智能合约，用于在全新的分布式基础架构和计算方法中编程和操作数据，其核心的优势为分布式账簿和去中心化。其运行机制如下图所示：



交易写入如账簿验证结果通过网络传播

图 1 区块链分布式记账图

（二）区块链技术的特点

1、去中心化。区块链技术的去中心化体现在其采用了分布式记账法，即将记账和存储功能分配给每个参与的节点，而不是仅仅集中记录或存储在一个中心化的节点中，整个网络没有第三方的中介机构。这样就很好的解决了“双花问题”^[2]。因为一旦有特殊病情发生，每一个节点都会参与记录并且存储和传递信息，因此，此项事件会被所有相关人员知晓。以 A 医院为例，B 病人来 A 医院就医，此项病例的就诊时间、缴费金额、患者的名

bmr.202003.00070V1

称等信息将被自动上传到云端并被系统自动记录到每一个区块链条中，无论打开哪一个节点信息都可以查看到此项病例的相关信息。

2、公开透明。区块链技术的公开透明体现在其采用的是全网模式，在此模式下信息辐射范围十分广泛，每个交易信息数据都会被完整的存储在每个节点上，而各个节点组成了“数据大家族”。因此也就不存在因为去掉了第三方机构而发生拜占庭将军问题^[3]。试想，如果一个病例产生就会被整个区块链条上的人知悉，如果这个区块链范围足够大，那么就可以迅速的传布到整个互联网。这样严苛的监督使得瞒报、漏报的情况几乎不可能发生。

3、不可篡改性。区块链技术的不可篡改性体现在时间戳（指携带时间的数字邮戳）技术的运用使得区块链具有了时间序列的特性，从而可以保证本地端和远程端数据更新的顺序一致，为时间敏感型领域提供了支撑。时间戳技术通过标明写入的日期，使得数据不可伪造、不可篡改、不可逆转，并且可以被追溯历史来源。这保证了数据的可靠性和真实性^[4]。

4、相互信任验证。区块链技术的相互信任验证体现在其不存在所谓控制其他区块的顶层实体，即“集权机制”。分布式记账中，每个人都可以参与记录，是基于“民主机制”的记录方式，而系统最终认同的是总账^[5]。在这种记录模式下，信用不再像传统模式那样通过积累取得，而是通过全网节点记录，最后通过“盖时间戳”的方式进行信用验证。同时，在分散的区块链中的各个节点也可以达成共识，使得医护人员可以在第一时间将遇到的问题反映出去。

三、区块链技术在医院管理领域的应用

（一）区块链技术在医院财务中的应用

目前，由于新型冠状病毒的蔓延，我国 31 个省市自治区，特别是湖北省的各大医院和红十字会等慈善组织已经陆陆续续收到了来自全国和海外的医疗物资、善款的捐助。如何利用好这笔物资，对打赢这场抗击疫情的阻击战显得尤为重要。

区块链技术凭借着其去中心化的优势，产生了一种全新的在提高交易效率的同时降低信用体系成本的记账方式—分布式记账。分布式记账技术是指分布在多个节点或计算设备上的数据库，每个节点都可以复制并保存一个分类帐户，且每个节点都可以进行独立更新。具体来说，在记账时，区块链技术采用的是全民记账法，某单位将一笔物资的相关信息录入后，在区块链其他节点上也会出现关于此项信息的记录。同时，与之相关联的其他单位（政府、下级医疗机构、捐赠企业）等可以通过查看分布式记账本准确的找到此笔物资的相关信息，从而避免出现传统交易中存在的“双花问题”。例如，甲方将信息录入到自己的分布式账簿节点的同时，账簿便会生成此项交易的模块并打上时间戳再与上一时间节点中的交易模块相连，备份在甲乙双方的节点中。在此模式下交易双方无需找第三方机构来进行记账。

（二）区块链技术在医院患者信息中的应用

目前，我国公立医院在对患者信息采集方面仍采用传统的纸质病历、电子就诊卡等形式进行记录，这使得对患者的相关信息只能得到记录而无法分类和共享。众所周知，新型冠状病毒是一种传播性较强的 RNA 病毒，而目前由于大多数公立医院的信息无法共享使得在人员摸排工作中困难重重，如果能够有效地将就诊肺炎患者进行类别区分和信息共享就大大加快了摸排工作的进度。工作人员可以通过收到的信息对确诊和疑似病例进行统计和轨迹分析重点排查交集部分。随着区块链技术 3.0 时代的到来，区块链技术已经可以依据一根链条串联到互联网的各个部分，每个医院仅需将自己院所接收到的肺炎患者信息上传到云端便可

以统一的被当地卫健委查看，而地方卫健委也可将信息直接传达到中央简化信息传递过程^[6]。其次，由于信息是共享的，不同医院之间也可以查看到患者信息并为其提出治疗建议，提高治愈率。

（三）区块链技术在医院内部运营中的应用

区块链技术在绩效考核中的应用从本质上来讲是共识层的任务分散集合过程。医院管理层可以通过查看相应的区块链条来对医生表现做出评价。例如，区块链技术通过对一个医护人员设立档案并保存在相关节点中，每次有收治的病人和治疗进展情况便可以通过每个节点进行自动统计并分类，随后与预设值进行比较给出计算结果。在此模式下，管理人员仅需要对最后的数据结果进行查看即可得出评价结果而无需再去核查信息真实性、权重比例值等信息。

此外，在目前新型冠状病毒疫情严峻的情况下，部分定点的公立医院会对参与抗击疫情的医护人员进行考核。而目前大多数医院所采用的仍然是权重法设置，而权重比例的大小往往无法得到精准的计算。这其中很大程度是由于数据真实与否造成的。如上文所述，区块链技术的应用使得历史数据无法被篡改，历史信息按时间顺序排列并加盖时间戳从而可以有效追溯，便捷的审计方法使得相关信息可以及时、准确的被反馈。因此，医院管理层无论是对现有抗击疫情的医生进行指标考核还是选派医护人员参与抗击疫情都可以通过查看区块链条迅速、准确的获得相关信息，从而挑选出合适、经验充足的医护人员参与患者的救治工作。

（四）区块链技术在医护人员学习与成长中的应用。

依照平衡计分卡的四个维度分析，加强对医护人员进行新型冠状病毒知识的培训十分重要^[7]。目前，在对新型冠状病毒的治疗和预防中，部分医护人员的知识存在匮乏，并且由于医疗水平各地差异化大，医护人员对相关知识学习途径单一等问题，使得病死率在不断上升，截止2月7日，死亡人数已经达到637人，而更为先进的治疗方法，如宁波中物光电的脉冲机器人治疗、瑞德西韦等药物的试验进展不易被获悉和推广。如果单单凭借一场培训知识讲座是很难达到专业化的要求。区块链技术凭借着去中心化和时间戳的优势可以在短时间通过区块链节点将相关信息传送至各个医护人员，帮助其在第一时间获得相关的医学知识和治疗方案。具体的运行机制如图2所示：

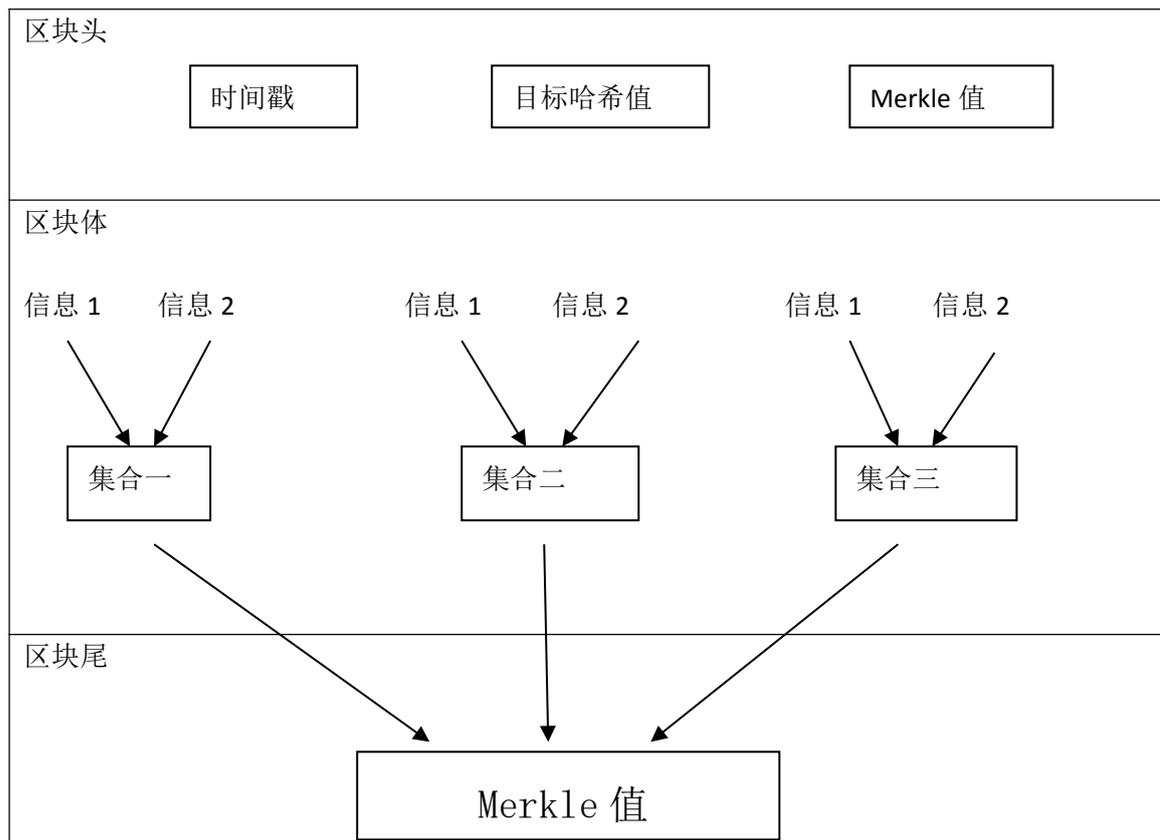


图 2 区块链技术下信息传递流程图

通过图 2 可以看出，其整个链条由各个单独的区块节点组成，每一个区块又有头、身、尾组成，区块头包含了前一区块地址、时间戳、目标哈希值和 Merkle 根，区块体则是当前区块创建过程中生成的所有相关信息的记录，区块尾则是前一部分的 merkle 值集合。在此过程中由于区块链技术自身的优势，医护人员所依据的新型冠状病毒知识信息是真实可靠的。最后，后台可以将各个不同的信息进行分类在区块链中进行汇总生成最后的 Merkle 值（资料压缩包）。此方法由于信息真实性得到了保证、并且在信息收集时是系统在区块链中自动进行，因此可以保证准确性和及时性。

四、 区块链技术在医院管理中的应用设计

本部分在前文的基础上探讨如何将区块链技术在医院管理中顺利开展，借此，可以从以下几个角度进行方案设计：第一，对医院的人员、患者、仪器、财务等信息进行有效的数据处理。在分布式记账法中由于区块链技术是完全按照时间顺序进行的，因此它具有剔除重复信息、按时间自动记录账簿的功能。第二，对所需的复杂信息做出快速处理反馈。区块链技术不仅能对简单的基础数据做出处理，例如记录、信息存储。还能帮助医院管理层和医护人员对复杂、庞大的数据信息做出处理^[8]。通过区块链技术的串联分析功能便可以快速、便捷的获取到所需信息。第三，区块链技术在分析处理多个复杂数据时也同样有着强大的优势，这可以让医护人员和信息部门免于对庞大的患者诊疗情况进行手动处理。

为了保证区块链技术可以在当前的形势下顺利的在医院展开，以下几个方面是需要值得注意的：

（一）解决目前定点医院信息化建设的问题。目前，我国公立已经基本解决了互联网的覆盖问题。在目前情况下的信息化建设主要应集中在 DRGs 系统的普及、AI 技术的运用和区块链技术软件的应用。而在当前新型冠状病毒疫情刻不容缓的情况下，可能无法做到兼顾全部医院，因此，可以对定点医院和发热门诊的医院优先进行覆盖，中央和地方财政共同出资

建设是最为有效和快捷的方法之一。

（二）区块链技术软件的研发。目前，我国对于此类软件的商用范围过小，技术仍处在发展期。而作为医院的管理类软件，由于涉及的问题主要是医院内部的管理和上级部门的监管，从技术层面上来说业务面较为单一，因此其开发难度并不大，只需要做到区块链技术基本的特点，保证公开透明、时序性和及时性等即可。有望在短时间内得以开发应用。其次，也可以依据实际情况与现有的技术厂商展开合作，例如 Guardtime 和 BurstIQ。

（三）推动区块链技术的发展建设。目前，对区块链技术的应用各国政府保持着积极的态度，据 CNN 报道，英国法律委员会(UK Commission)正在将智能合约的使用编入英国法律，作为更新英国法律并使其适应现代技术挑战的一部分，我国政府与企业也表现出浓厚兴趣并且支持发展区块链技术，韩国政府将区块链产业合法化，韩国可成立交易所，允许数字货币的交易，新加坡承认数字货币的合法性，同时表示支持区块链技术在企业财务中应用。在推动区块链技术的发展中我国政府应给予一定的扶持，鼓励其作为新兴技术产业发展。

（四）各个医师学会的积极参与。医师学会作为权威的民间组织，在各个省市都有分会，其成员也大都是富有经验的主任和一线医生。他们的参与可以更加快速的将自己的治疗经验、建议传达到抗疫前线。同时，区块链技术可以让医生通过 APP 随时随地进行信息上传并自动进行分类，节省了大量的时间，并提高了信息的准确度。

五、区块链技术在公立医院管理的应用展望

目前，新型冠状病毒疫情异常严峻，加强医院内部的管理和救援物资的管控迫在眉睫。武汉红十字会公信力的缺失、救援物资分配不公、医疗物品无法第一时间支援前线的问题正在网络和社会公众中不断发酵，这时也是区块链技术较为有利的投产时机。同时，在解决目前舆论的相关问题的同时也能进一步提高治愈率，有效地遏制病情发展人数。在此特殊时期区块链技术的应用也将作为一个试点为日后大规模的推广提供借鉴和参考。

在疫情结束后的未来，区块链技术也将凭借其独有的优势革新公立医院现有的管理模式。BurstIQ 的首席执行官 Frank Ricotta 表示未来医院的发展将由数据驱动，这也是目前医院未来发展的趋势之一。区块链技术在公立医院的应用将加快云诊疗的步伐和云 ICU 等云端病房和远程医疗的发展。

六、结语

综上所述，区块链技术在我国公立医院的管理中有着巨大的前景。同时，就目前疫情的紧张局势而言，区块链技术也将为简化医疗物资分配流程、加强相应监管、提高救治效率等做出巨大贡献。

另外，区块链技术在公立医院的应用能够促使我国信息化技术，特别是网络安全与 AI 技术的发展。因为在上文中提到要保证区块链技术能够在公立医院管理中顺利实施，安全性是必不可少的，而 AI 技术可以基于大数据平台进行分析也是其环节中必不可少的一步。

参考文献

- [1] Alexander Savelyev. Copyright in the blockchain era: Promises and challenges[J]. Computer Law & Security Review: The International Journal of Technology Law and Practice, 2018, 34(3)
- [2] Maciel M. Queiroz, Samuel Fosso Wamba. Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India and the USA[J]. International Journal of Information Management, 2019, 46.
- [3] Zolfani S H, Ghadikolaie A S. Performance evaluation of private universities based on balanced scorecard: empirical study based on Iran[J]. Journal of Business Economics & Management, 2013, 14(4):696-714..
- [4] 江海峰. 区块链技术在金融行业的应用模式研究[D]. 浙江大学, 2018
- [5] 崔春. 大数据助推审计基本理论问题发展探讨——基于区块链技术[J]. 经济体制改革, 2018(03):85-90.
- [6] 郭云波, 贺美兰, 冯小丽, 王希文. 公立医院平衡计分卡绩效管理实施要点[J]. 会计之友, 2018(20):133-135.
- [7] 刘利, 武爱文, 王楠, 李航, 李蕊, 于淼. 基于 RBRVS 和 KPI 的医院科室绩效管理实践与思考[J]. 中国医院管理, 2018, 38(05):72-74.
- [8] 赵昕昱, 操礼庆, 刘明涛, 葛书江, 王涓. 基于区块链技术的医院住院预交金线上闭环管理研究[J]. 卫生经济研究, 2019, 36(12):62-64