

基于区块链技术的供应链商业模式创新研究 ——以中国医药医疗产业为例

BUSINESS MODEL INNOVATION OF SUPPLY CHAIN BASED ON BLOCKCHAIN TECHNOLOGY: TAKING THE PHARMACEUTICAL AND MEDICAL INDUSTRIES IN CHINA AS AN EXAMPLE

王旖旎¹, 唐红祥²

Yini Wang¹, Hongxiang Tang²

¹泰国正大管理学院中国研究生院,²中国广西财经学院

¹Chinese Graduate School, Panyapiwat Institute of Management, Thailand

²Guangxi University of Finance and Economics, China

Received: October 26, 2020 / Revised: December 17, 2020 / Accepted: December 22, 2020

摘要

新冠疫情防控常态化下,“区块链+医药医疗”的产业发展将迎来新的机遇。本文以“区块链+医药医疗”为研究对象,利用归纳方法与演绎方法,通过对区块链和医药医疗产业的发展现状分析,认为“区块链+医药医疗”的融合发展具有良好的产业基础,并从电子病历、医药溯源和医疗保险等方面创新构建了基于区块链技术的医药医疗供应链商业模式。最后,本文提出应从转变应用理念、构建法规标准体系和深化技术应用等方面进一步促进“区块链+医药医疗”的高效融合发展。本文的结论为区块链技术在医药医疗产业的应用推广提供了科学参考和理论依据。

关键词: 区块链应链 商业模式 医药医疗产业

Abstract

Under the normalization of COVID-19 epidemic prevention and control, the industrial development of “Blockchain + pharmaceutical medicine” will usher in new opportunities. Based on the analysis of the development status of Blockchain and pharmaceutical and medical industry and taking “Blockchain + medical treatment” as the research object and using inductive and deductive methods, this paper believes that the integrated development of “Blockchain + pharmaceutical

medicine” has a good industrial foundation, and constructs a business model of pharmaceutical and medical supply chain based on blockchain technology from the aspects of electronic medical record, medical traceability and medical insurance. Finally, this paper proposes that we should further promote the efficient integration and development of “blockchain + pharmaceutical medicine” from the aspects of changing the application concept, building the regulatory standard system and deepening the application of technology. The conclusion of this paper provides a scientific reference and theoretical basis for the application and promotion of blockchain technology in pharmaceutical and medical industry.

Keywords: Blockchain, Supply Chain, Business Model, Pharmaceutical and Medical Industry

引言

区块链技术是一种基于“去中心化”逻辑的分布式账本技术,借助其“可共享、可溯源但不可篡改”的特征,可以解决交易过程中的数据“透明度低、共享率差、流向模糊”等难题,从而有效降低交易风险,实现交易信息互通和资源共享。自2008年中本聪提出比特币后,区块链技术的运用和发展便在全球范围内都引起了热切的关注,国际科研人员和学者积极推进了区块链技术在政府治理、金融支付和数据管理等领域的实践探索。随着区块链技术的不断创新和趋于成熟,中国也积极推进区块链技术在产业发展和商业模式创新中的应用。目前,中国已将区块链技术列入“新基建”范畴,区块链技术作为中国新基建的重要支持项目,得到各省市、各行业越来越广泛的支持和关注。区块链技术可以有力推进不同产业的融合发展,可以提高商业经营模式的创新,为国家经济发展注入持久活力。在区域经济层面,区块链技术的应用推广有利于优化产业结构,提高产业结构的合理化和高级化水平,有利于推进经济发展模式创新,促进经济实现高质量发展。在企业经营层面,区块链技术的应用有利于拓展企业融资渠道,提高融资效率,有利于企业创新服务手段,提高运营管理水平。

区块链技术发展至今,已经逐渐摆脱了以数字货币为起点的1.0时代,走向了“区块链+”的落地应用之路。目前,区块链技术已在多个领域实现了探索性应用,如“区块链+汽车”“区块链+文化旅游”“区块链+金融”等。除此之外,医药医疗行业也积极探索与区块链技术的融合快速发展模式,并被认为是继金融行业之后,第二个具有“区块链+”广阔前景的核心领域。区块链技术的分布式记账特征,结合医药医疗行业的供应链结构,让“区块链+医药医疗”的应用和发展更具有吸引力和应用探索价值。特别是疫情防控常态化形势下,医药医疗行业对区块链技术普及应用的需求日益突出,“区块链+医药医疗”的产业发展也将迎来新的机遇。但是,当前区块链技术在医药医疗产业的应用仍处于探索阶段,区块链技术与医药医疗产业的融合路径、应用场景以及产业链延伸方向等都是亟待回答的难题,只有这些问题的科学解决才能实现“区块链+医药医疗产业”的跨越式深度融合发展。基于此,本文以“区块链+医药医疗”为研究

对象,利用归纳方法与演绎方法,在分析“区块链+医药医疗”的相关研究进展和应用现状的基础上,创新基于区块链技术的医药医疗供应链商业模式,并提出“区块链+医药医疗”的融合发展对策,为区块链技术在医药医疗行业的应用拓展提供科学参考和实践借鉴。

“区块链+医药医疗”的相关研究进展

国内外学者广泛关注医药医疗行业中区块链技术的应用,并取得了一定的研究成果,主要集中于以下方面:

医药溯源体系的构建研究

近年出现的“三聚氰胺”“长生疫苗造假”“劣质阿胶”等医药医疗行业事件,使得消费者更加注重食品药品的质量和安全问题。建立高效可靠的医药供应链溯源机制的呼声越来越高。医药溯源不仅可以积极主动保障所售医用药品的质量安全,还可以助力对药品问题企业、厂商的打击和惩处,是药品质量管理和服务的重要保障。目前,中国药品溯源技术应用还处于探索阶段,而且药品溯源平台建设也相对滞后和不完善,因此对于“区块链+医药医疗”的研究主要集中于技术的延展方面。如 Li, Ma, Zhou, Sheng, 和 Sheng (2020) 等学者认为,目前的药品溯源系统存在明显的信息易被篡改、信息互联互通不畅、动态监管不足和信息化程度低等缺陷,这些也是造成当前医药溯源严峻形势的主要原因。特别是 2018 年中国 21 省特大假药案彻底揭露了医药溯源系统建设的严重不足。区块链技术的出现,为解决医药溯源难题提供了一个新的方案。Yu, Guo, Xie, 和 Xue (2020) 等学者构建了基于区块链技术的医药溯源系统,充分发挥区块链的时间戳、去中心化和易追溯等优势,全面改进药品生产和交易流程,提高了药品信息的可信度和溯源的效率。Feng, Sun, Guo Li, 和 Zhou (2019) 学者也提出,借助区块链技术可以保证医药医疗数据的安全分享,实现药品从生产到物流再到销售服务的全供应链监管。除了上述领域,国际学者也积极开展整体解决方案的设计,如 Pane, Verhamme, Shrum, Rebollo, 和 Sturkenboom (2020) 学者提出,为加强医疗设备的安全审查,应建立具有授权证明共识机制的私有 PMS (Post Market Surveillance) 数据许可区块链。Norfeldt, Btker, Edinger, Genina, 和 Rantanen (2019) 等认为数字元素将成为未来保健系统的重要组成部分,其中区块链技术为患者避免伪造药品和创新药品物流提供了全新的解决方案。基于区块链技术的药品溯源系统创新设计,既保障了消费者的合法权益,还有效促进了药品销售行业的健康发展。

电子病历系统的设计与实现研究

电子病历系统,即基于计算机系统存储的病人病情、治疗记录、用药、费用等医疗数据,是伴随医药医疗行业信息化发展并满足医疗需求而建立的医院信息系统重要组成部分。中国于 2010 年便开始了电子病历的视点工作,此后电子病历得到了快速发展。虽然电子病历相较于传统的纸质病历有明显的优势,但是仍存在诸多不足。一是由于电子病历只存储于确定的某家医疗机构的数据库中,因而无法保障病人的个人隐私,也无法实现医疗数据的高效共享 Gan,

Yang, 和 Lu (2019)。二是电子病历的数据存储是中心化的特征, 如果数据库一旦受到破坏或者威胁, 电子病历的数据安全问题难以解决, 极易造成数据被篡改、数据遗失等后果 (Luo, Wen, & Cheng, 2020)。鉴于上述问题, Xiong, 和 Zhou (2019) 等研究人员提出基于区块链技术的新型分布式电子病历系统。在该系统中, 区块链技术得到充分的利用, 区块链技术的特点得以充分发挥。医疗数据包存储于区块链中, 智能合约技术则实现了医疗数据的安全共享和安全存储, 极大降低了个人隐私泄露的风险。Zhai, Wang, 和 Chen (2020) 等指出, 区块链的去中心化和不易被篡改的优势是解决电子病历数据私密性和敏感性等问题的关键, 因此基于区块链的电子病历系统比传统的访问控制机制更有效、更简洁。Xiao, Lin, Xie, Lei, Fu, Hu, 和 Wen (2018) 等学者则针对中医电子病历数据多样性、独特性和隐私性的特点, 设计了基于区块链技术的中医电子病历系统模型, 包含了病人的个人信息、就诊记录、医嘱、护理记录等全面信息, 为中医电子病历的发展提供了一定的理论和应用借鉴。针对敏感信息的安全性, Benil 和 Jasper (2020) 提出可以利用区块链技术保证云环境中病历的完整性、可追溯性和安全存储。同样, Jennath, Anoop, 和 Asharaf, (2020) 也提出了一种基于区块链的医疗记录解决方案, 即使用区块链技术捕获的数据访问审计跟踪, 使数据所有者可以了解数据的公开程度。可见, 基于区块链技术的电子病历系统对于实现电子病历数据共享, 提高保密性和安全性具有重要的意义。

医疗保险服务机制研究

经过多年的改革和探索, 中国医保制度不断完善, 并且随着互联网技术的进步, 中国医保制度也在积极探索新的发展思路。中国人力资源社会保障部《关于印发“互联网+人社”2020行动计划的通知》中就提出, 要充分利用大数据、互联网、区块链等新兴技术, 提高人社服务的针对性和精准性, 提高社会保险服务和人力资源管理的水平。Xu 和 Thaldumrong (2018) 依据的研究, 人们对于医疗保险服务的消费行为主要受宏观和微观因素的影响, 如国家或地方法政策、消费环境宏观因素多呈现外部影响形态, 而消费者个人特征等微观因素则呈现内部影响形态。基于此理论, 诸多国家或地区出台政策积极引导医疗保险服务消费以提高居民保障水平, 在此背景下国际学者广泛关注到医疗保险服务机制的创新研究和设计。其中, 中国学者在“区块链+医保服务机制”领域形成了相对分散的研究成果。例如, Gu, Wang, 和 Zhou (2018) 等学者通过对中国医疗保险制度的系统梳理指出, 当前中国医疗保险制度存在逆向选择和道德风险等问题, 从而极易导致医药医疗资源配置不平衡。具体表现, 如生活用品不规范的涵盖在报销内容里, 亟需医疗服务的患者可能无法得到及时的治疗等。因此, 他们提出基于区块链技术的医疗保险制度变革方向, 认为区块链技术能聚焦于患者个体的真实需求和感受, 解决由于信息不对称造成的逆向选择和道德风险等问题, 从而推进医疗保险服务的更精细化发展。

(Li, 2020) 则以社保费缴费服务为研究对象, 鼓励将区块链技术应用该领域, 认为区块链技术能够高效解决社保缴费中跨部门、跨区域、协作难等问题, 充分体现了区块链共享、安全的技术优势。Hou (2020) 还认为新农合也应利用区块链作为可靠的技术保障, 建立患者与医保机构的信任关系。作者指出, 当前中国新农合仍面临资源分配不均、报销手续繁琐、监管不完善等问题, 而区块链技术则是解决这一系列阻碍和难题的重要手段。除上述研究内容外, Yu, Hu, Wan, 和 Shao (2020) 等学者提出了基于区块链技术的智慧医疗体系建设方案, 利用智能合约技术, 通过报销共享平台实现自动赔付和极速赔付。Chen (2019) 则认为未来“区块链 + 保险”主要通过智能合约实现自动理赔、智能合约实现自动理赔、可追溯技术完善相互保险机制和标的信息上链打击虚假理赔等实现更高层次、更广领域的运用。可见, 在医药医疗保险领域区块链技术与探索越来越深入, 技术应用的扩展面也越来越广泛。

“区块链 + 医药医疗”的应用现状

医药医疗产业发展状况

近十余年来, 随着经济发展水平的提升和居民消费能力的增强, 中国医药医疗产业得到了迅猛发展。加之中国医疗体制改革, 以及人口老龄化日趋对医药医疗需求增加, 中国医药医疗产业规模近年保持了较高的增长速度。如图 1 所示, 2018-2023 年中国医药市场规模及预测状况, 可以看出, 中国医药市场规模近 5 年增长近 50%, 2019 年达到 1.64 万亿元, 而且 2023 年有望突破 2 万亿元。

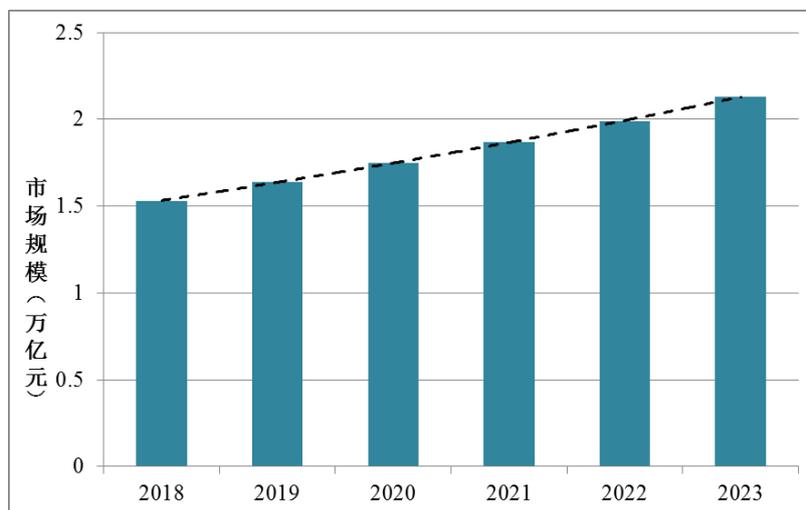


图 1 2018-2023 年中国医药市场规模及预测状况

数据来源: 中国产业信息网 (www.chyxx.com)

在医疗服务行业方面，中国也实现了快速增长。随着中国人口总数的增长，各类医疗机构接待病患人数也将持续增加，从而不断推动中国医疗服务行业需求持续发展。如图 2 所示，2018-2023 年中国医疗服务市场规模及预测状况，可以看出，2019 年中国医疗服务市场规模达到 5.58 万亿元，并且 2020 年有望突破 6 万亿元规模，2023 年则将达到 7.69 万亿元规模。

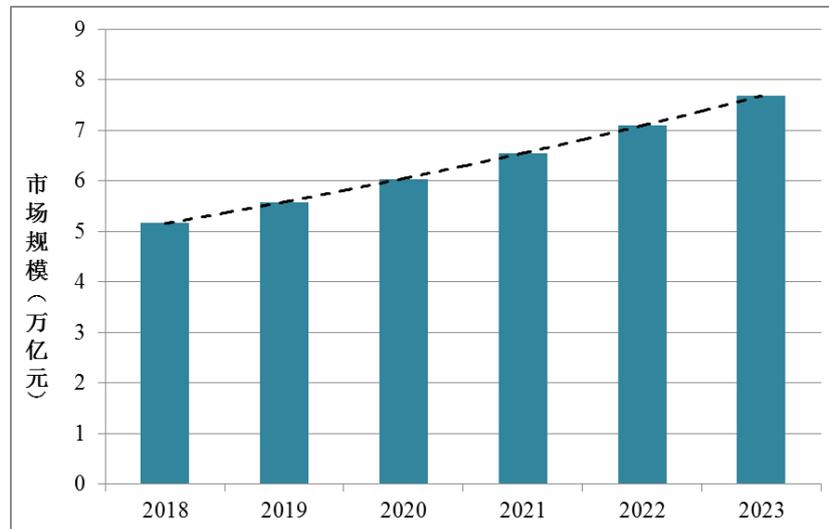


图 2 2018-2023 年医疗服务市场规模及预测状况

数据来源：中研网 (www.chinairn.com)

通过 2018-2023 年中国医药医疗市场规模状况及其发展趋势的分析可以看出，中国医药医疗产业具有广阔的发展前景，并且伴随着中国经济发展水平和消费水平的提升，中国国内医药医疗行业需求不断扩大，都为医疗医药供应链商业模式创新，以及区块链、大数据、人工智能等新兴技术的应用探索提供了坚实的市场基础。

区块链产业发展状况

近年来在多项政策的带动和支持下，中国区块链行业发展迅速，在政务管理、医药医疗、金融、司法治理等诸多领域都实现了区块链技术的应用探索。区块链技术的升级过程，大致可以分为三个阶段：第一阶段主要以比特币为代表，但功能相对单一；第二阶段以智能合约为核心特征，技术应用场景得到了极大丰富；第三阶段则是与大数据、物联网等技术的融合创新阶段，是行业应用的提质增效阶段。三个阶段相互促进，共同发展。

为促进区块链及相关产业的发展，“十三五”以来中国各省市层面相继出台了多项支持政策。截止 2019 年底，中国与区块链相关的国家总体布局和规划政策近 30 余项，中国各省市出台相关政策两百余项。可以看出，中国各省市对区块链产业积极布局，努力抓住区块链的发展机遇，极大促进了区块链及其相关产业的发展。据统计，中国区块链相关产业市场规模由 2016 年的仅 1 亿元左右上升至 2019 年的约 12 亿元。预计 2020 年，中国区块链核心产品和解决方案以及相关产业的市场规模将超过百亿元。

“区块链 + 医药医疗” 发展状况分析

随着区块链技术应用的脱虚向实发展，区块链技术应用的范围也将越来越广，这也必将为医药医疗行业带来更多创新和突破。根据 Reportbuyer 报告预测，全球区块链医疗保健市场规模将由 2018 年的近 5 千万美元上升至 2023 年的超过 8 亿美元。在医药医疗行业中，区块链技术可以有效优化药品供应链网络，真正保障消费者的合法权益。

虽然前景广阔，但是区块链技术在医药医疗行业的应用仍然存在诸多问题：一是，有效监管体系不够完善。区块链作为一种新兴的前沿技术，在不同领域中的应用流程、模式各不相同，不同的场景下不同的应用方式需要建立不同的监管标准和方法。基于医药医疗供应链的区块链技术应用场景复杂多样，而且当前仍处于应用探索阶段，“区块链 + 医药医疗”的技术标准、数据规范和行为准则需要得到有效完善，进而推进相关监督管理体系的构建。二是，应用标准不够统一。应用标准解决的是医药和医疗数据上链的问题，只有标准化的应用场景才能实现规模化的数据上链。由于医药医疗行业数据量大，业务流程复杂，而且不同的医药医疗结构数据类型差异明显，没有统一的数据上链标准，不仅无法实现数据共享，更是影响数据信息传递效率。三是，“去中心化”存在困难。“去中心化”是区块链技术的核心特征之一，但是“区块链 + 医药医疗”的去中心化模式与当前的医院中心化管理模式相抵触，现有医药和医疗机构的组织模式下，有限小规模“局部链”或“小微链”是推进区块链技术应用的更合理方向，而真正的大范围去中心化存在诸多阻力。

“区块链 + 医药医疗” 供应链商业模式创新

本文在对区块链技术和医药医疗产业发展基础总结归纳的基础上，提出“电子病历 + 医药溯源 + 医疗保险”的区块链技术拓展应用路径，提出如下创新模式：

基于区块链的电子病历共享方案创新

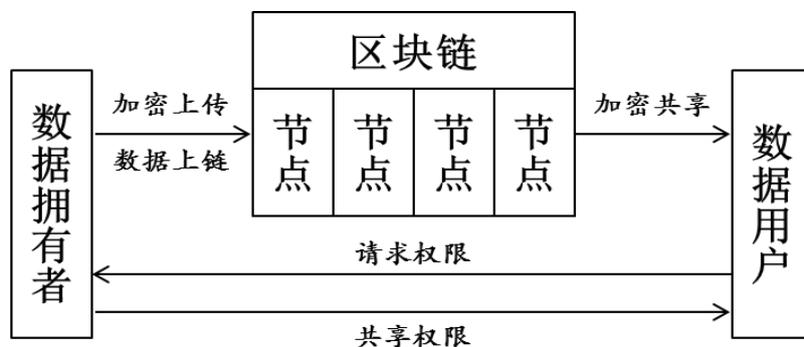


图 3 基于区块链的电子病历共享方案设计

基于区块链技术，构建如图 3 的电子病历共享方案。可以看出，在区块链技术的支持下，建立起一个去中心化的分布式数据库，数据库中的节点可以完成对上链数据的备份存储。由于去中心化的优势，单个节点数据的改变并不会对其他节点数据产生影响。在该方案中，数据拥有者将个人的电子病历相关数据进行加密后上传至分布式数据库中，并在其他的节点实现数据加密共享。区块链的特点保证了电子病历数据是以密文的形式进行传输，而且区块链账户的匿名性特征保护了数据用户真实身份的隐私性。其他数据用户如果想获得上述电子病历的数据，可以向数据拥有者发送共享权限请求从而获得密钥进行解密。该方案将电子病历存储于分布式数据库中并进行加密，保证了电子病历数据的安全性和隐私性。并且，电子病历被存储于区块链的多个节点上，除非发生半数以上的节点被攻击，否则这些电子病历数据是无法被篡改的，这也体现了区块链技术不易被篡改的特征。因此，该方案不仅可以实现电子病历数据的高效传输，还能有力保障电子病历数据的安全性、隐私性和防篡改。

基于区块链的医药溯源模式创新

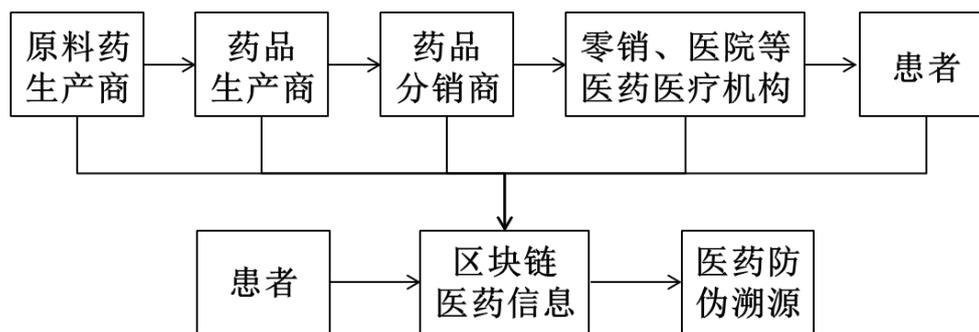


图 4 基于区块链的医药溯源模式设计

基于区块链技术，构建如图 4 的医药溯源方案流程。在该方案中，药品生产企业、物流分销企业和医药医疗机构共同建立信息监测平台，结合区块链技术获取药品生产到销售和使用的全部信息，包括药品生产企业名称、药品原料、生产日期等生产信息，分销时间、分销地点、分销企业等物流信息，以及患者身份、患者就诊记录、患者用药记录等药品使用信息。这些信息全部上传至区块链，并由消费者发起药品溯源请求，通过共识机制和验证机制实现信息的查询证伪等。因此，药品的所有历史流转信息，如数据的更新、信息的补充和数据的删减等均可通过账本功能查询获得。在该方案的业务流程实现和成员权限管理中心，智能合约技术是关键，数字签名和身份验证过程保证了信息的真实有效以及数据的不被篡改。如果有假冒企业伪造生产药品，在信息上链过程中则会出现信息不一致的情况，进而根据链上防伪机制追溯到伪造药品信息。传统的业务流程存在溯源主体和客体协作不一致、工作融合不足的问题，基于区块链的医药防伪溯源模式，操作流程简洁，系统响应快捷，溯源信息具有较高的完整性和隐私性。

基于区块链的医疗保险机制创新

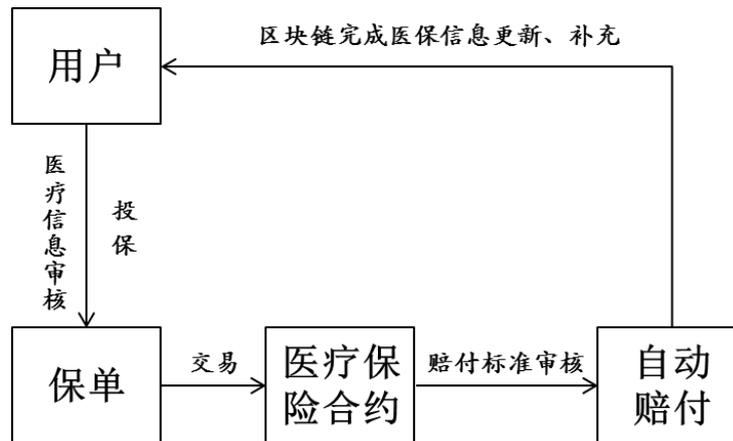


图5 基于区块链的医疗保险机制设计

基于区块链技术，构建如图5的医疗保险机制，其中智能合约是医疗保险合同双方权利和义务的协议书，即利用智能合约技术实现合同双方数字化身份的认知和识别。在该方案中，医院将用户的医疗信息上传至区块链，并设置信息访问和查询密钥，用户拥有信息查验权限，保险公司可以在签订保险合同前进行信息查询。保险公司通过发送查询请求至区块链节点，获得用户医疗相关信息。用户与保险公司签订医疗保险合约之后，区块链以智能合约的形式自动完成保险项目推荐和自动赔付等内容，用户则可根据个人的医疗信息选择适合自身条件的保险项目。智能合约技术完美解决了医疗保险交易中各利益相关方信息不对称、医疗信息易泄露等问题。基于区块链的医疗保险机制中，医院经过加密将用户信息上传至区块链，保障了医疗数据的安全性；保险公司根据用户信息自动向用户推荐针对性的保险产品，验证了数据的真实性；用户根据实际状况自动获得保险赔付，提高了服务效率。因此，该方案为医疗保险各方带来了便利和收益，基于该方案的医疗保险监管也更加透明和高效。

结论与对策

区块链技术可以推进医药医疗产业未来创新发展，实现医院信息化管理水平。本文以“区块链+医药医疗”为研究对象，利用归纳方法与演绎方法，在分析“区块链+医药医疗”的相关研究进展和应用现状的基础上，从“电子病历+医药溯源+医疗保险”维度提出了基于区块链技术的医药医疗供应链商业创新模式。本文研究结果丰富了区块链技术在医药医疗行业的研究，拓展了“区块链+医药医疗”领域的研究维度，为区块链技术的创新应用以及医药医疗产业的转型发展提供了理论参考和实践依据。为推进区块链技术和实体产业的融合发展，中国政府提出，“加强对区块链技术的引导和规范，加强对区块链安全风险的研究和分析”。“区块链+医要

医疗”的深度融合发展仍需要克服诸多难题，因此为进一步促进区块链技术在医药医疗行业的应用创新，本文提出如下对策和建议：

梳理正确的应用理念，转变区块链技术应用的认识误区。

区块链技术对于促进产业变革、创新发展模式和提高信息化水平等具有重要的积极作用。当前的医药医疗系统仍是“中心化”的服务管理模式，产业发展的利益相关方对区块链技术的认识直接关系到医药医疗行业信息化改革进展和成效。因此，在推进“区块链 + 医药医疗”改革的进程中，应加强区块链技术应用知识的普及和宣传，积极引导和改变当前医药医疗系统生产管理理念，让产业发展各利益方充分认识到区块链技术去中心化、防隐私、安全性和高效率等方面的特点优势。同时还应认识到，区块链技术在全球都仍处于相对初步的发展阶段，从动态和长远发展来看，还应加强技术研发和知识教育的投入，特别是提高医药生产者、医疗机构、患者等对区块链技术的认识与应用，建立“区块链 + 医药医疗”的基础知识教育培训体系，以政府机构为核心平衡各方利益并引导医药生产企业、医疗机构规划区块链技术应用普及工作安排，为区块链技术在医药医疗行业的应用推广奠定良好的基础。

加强区块链技术研发，深入推进在医药医疗行业的应用。

虽然区块链技术在医药医疗行业具有广阔的应用前景，但是仍存在部分应用缺陷，使得“区块链 + 医药医疗”的深度融合存在难度。因此，为了使区块链技术在医药医疗行业的应用尽快取得突破性进展，一方面，应支持相关企业区块链技术研发人才队伍建设，加强相关技术领军人才和拔尖人才培养。当地政府部门应大力实施区块链技术人才战略，补齐医药医疗产业发展人才短板，出台相关支持政策，从人才数量、结构、层次等方面构建“区块链 + 医药医疗”人才培养体系。通过重大项目、科研平台吸引国内外优秀人才和紧缺人才，打造“区块链 + 医药医疗”的应用创新发展人才高地。另一方面，充分发挥医药医疗企业或机构“区块链 + 医药医疗”的创新发展主体作用，引导企业积极探索区块链技术在医药医疗行业应用的深度和广度。积极推进企业间的技术研发合作，加强区块链技术在医药医疗行业应用的联合攻关。加强医药医疗企业内部的区块链技术应用培训，扩大技术应用实践范围，营造企业创新变革环境，提高技术推广和应用效率。此外，还应加强企业或机构间的信息互联互通，加强医疗业务协作，深化“区块链 + 医药医疗”的商业模式改革，促进提高区块链技术在医药医疗行业的落地实效。

制定“区块链 + 医药医疗”应用标准和法规体系，保障产业有序发展。

区块链技术在任何行业的应用，都应符合相关标准要求，都必须遵守相关法规制度。只有在严格的标准和法规体系下，才能保障区块链技术应用和推广的有序开展。因此，为推进“区块链 + 医药医疗”的应用创新，应加强相关标准和法规体系建设。一是，构建符合当前发展形势的区块链和医药医疗产业融合应用法规标准。现有的法规标准已无法适应新技术发展和应用的需要，不利于新兴业态和新型商业模式的发展，并将导致各项政策法规与行业变革、区块

链技术创新之间存在诸多矛盾。因此,应从实际国情和产业发展现状出发,加快推进“区块链+医药医疗”的基础标准、信息安全标准和行业应用标准等多维标准体系建设,不断完善相关法规和标准体系,促进区块链技术的合理化和科学化发展。二是,加强区块链技术在医药医疗行业应用创新的监督管理,防范产业变革风险。引导医药医疗产业相关主体共同参与区块链技术研发与应用的监督工作,创新监督手段和技术,强化动态监督和科学监管。鼓励相关企业或机构开展相互认证工作,引入“区块链+医药医疗”第三方监管机制,保障医药医疗产业规范化发展。严厉打击借助区块链技术进行的诈骗行为,保障“区块链+医药医疗”的融合健康发展。三是,提高医药医疗企业或机构的区块链安全风险防控意识,建立安全防控网络,防范并化解潜在安全风险。

References

- Benil, T., & Jasper, J. (2020). Cloud Based Security on Outsourcing Using Blockchain in E-health Systems. *Computer Networks* (178), 107-344.
- Chen, W. (2019). The Status Quo, Key Issues and Future Prospects of “Blockchain+Insurance”. *Shanghai Insurance*, (9), 46-49. [in Chinese]
- Feng, X., Sun, T. K., Guo, X., Li, W., & Zhou, X. F. (2019). Application of Blockchain Technology in Drug Traceability. *Network Security Technology and Application*, (7), 101-102. [in Chinese]
- Gan, L., Yang, J. H., & Lu, S. F. (2019). Research on Electronic Medical Record Sharing Technology Based on Block Chain. *Chinese Digital Medicine*, (12), 11-13. [in Chinese]
- Luo, W. J., Wen, S. L., & Cheng, Y. (2020). Electronic Medical Record Sharing Scheme Based on Block Chain. *Computer Applications*, (1), 157-161. [in Chinese]
- Gu, Y., Wang, H. Y., & Zhou, X. Y. (2018). Exploring the Application of Block Chain Technology in Social Medical Insurance. In *International Conference on Insurance and Risk Management in China* (pp. 49-60). Tsinghua: Tsinghua University Press. [in Chinese]
- Hou, X. Y. (2020). Application of Block Chain Technology in the Process of Realizing the Legal Governance of New Agriculture. *Western Journal*, (2), 129-131. [in Chinese]
- Jennath, H. S., Anoop, V. S., & Asharaf, S. (2020). Blockchain for Healthcare: Securing Patient Data and Enabling Trusted Artificial Intelligence. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, (6), 15-23.
- Li, F. T., Ma, K., Zhou, Y., Sheng, H., & Sheng, H. (2020). Research on Drug Traceability Based on Block Chain and RFID. *China Digital Medicine*, (1), 8-10. [in Chinese]
- Li, X. (2020). Using Block Chain Technology to Improve the Quality and Efficiency of Social Insurance Premium Payment Services. *Taxation of China*, (2), 58-59. [in Chinese]

- Norfeltdt, L., Btker, J., Edinger, M., Genina, N., & Rantanen, J. (2019). Cryptopharmaceuticals: increasing the Safety of Medication by a Blockchain of Pharmaceutical Products. *Journal of Pharmaceutical ences*, (108), 2838-2841.
- Pane, J., Verhamme, K. M. C., Shrum, L., Rebollo, I., & Sturkenboom, M. C. J. M. (2020). Blockchain Technology Applications to Postmarket Surveillance of Medical Devices. *Expert Review of Medical Devices*, (10), 1-10.
- Xiao, L., Lin, L., Xie, P., Lei, X. J., Fu, Y., Hu, L., & Wen, C. B. (2018). Application Research of Electronic Medical Record System of Traditional Chinese Medicine Based on Block Chain. Shi Zhen. *Chinese Medicine*, (12), 3062-3064. [in Chinese]
- Xiong, Z. Q., & Zhou, W. (2019). Research on Electronic Medical Record Based on Block Chain Technology. *China Digital Medicine*, (1), 64-66. [in Chinese]
- Xu, J., & Thaldumrong, P. (2018). Factors Affecting Property Purchase Decision of Chinese People: A Study of Condominium Marketing Thailand. *Chinese Journal of Social Science and Management*, 2(1), 37-50. [in Chinese]
- Yu, J., Hu, G. Y., & Wan, Y., Shao, P. (2020). Research on Smart Medical Reimbursement Platform Based on Block Chain. *Information and Communications Technology*, (3), 51-56. [in Chinese]
- Yu, Z. G., Guo, C., Xie, Y. B., & Xue, D. (2020). Research on Medical Anti-counterfeiting Traceability System Based on Block Chain. *Computer Engineering and Applications*, (3), 35-41. [in Chinese]
- Zhai, S. P., Wang, Y. J., & Chen, S. J. (2020). Application Research of Block Chain Technology in Electronic Medical Record Sharing. *Journal of Xidian University*, (6), 11-13. [in Chinese]



Name and Surname: Yini Wang

Highest Education: Doctoral Degree

Affiliation: Panyapiwat Institute of Management

Field of Expertise: Business Administration



Name and Surname: Hongxiang Tang

Highest Education: Doctoral Degree

Affiliation: Guangxi University of Finance and Economics

Field of Expertise: Business Administration