

# 区块链技术支持的公共体育服务应用场景

蔡磊

(山东科技大学 基础课部(济南校区), 山东 济南 250031)

**摘 要:** 区块链是当前重要的颠覆性技术创新并在众多领域发挥作用, 在体育领域区块链应用的实施场域、发展路径、推动措施也日渐明晰。通过文献资料查阅、专家访谈等方法, 对区块链技术的发展历程、基础架构、应用于公共体育服务可行性及区块链类型选择进行阐述, 提出当前实施中存在的现实问题及解决方案。区块链技术在公共体育服务中的应用场景包括: 能有效促进多元供给机制形成; 建立虚拟货币形式的激励机制; 突破信息“孤岛”, 促进资源共享; 加强公共体育服务标准化、绩效评估建设科学化; 推动国民体质监测高效实施。

**关 键 词:** 公共体育服务; 区块链; 应用场景; 去中心化; 分布式存储

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-7116(2021)01-0073-06

## Application scenarios of public sports service supported by block chain technology

CAI Lei

(Department of Basic Courses, Shandong University of Science and Technology, Jinan 250031, China)

**Abstract:** Block chain is an unprecedented technology innovation, which plays an important role in many fields, and its application field, development path and promotion measures in sports are becoming definitive. By means of the method of literature review, expert interviews and comprehensive analysis, this paper expounds the development course, basic structure, feasibility applying to public sports service and the selection of block chain type, and puts forward some practical problems and solution schemes in its current implementation. The application scenarios with that in public sports service are as follows: effectively promoting the formation of pluralistic supply mechanism, establishing incentive mechanism in the form of virtual currency, breaking up the "isolated island" of information and promoting resource sharing; strengthening the standardization of public sports service and the scientific construction of performance evaluation; and facilitating efficient implementation of national physical monitoring.

**Key words:** public sports service; block chain; application scenarios; decentralization; distributed storage

区块链是分布式存储、点对点传输、共识机制、加密算法等计算机新型技术应用模式, 是继互联网、大数据、云计算、人工智能等之后的又一颠覆性创新, 并已引发新一轮信息技术革新及产业升级变革<sup>[1]</sup>。2019年 10 月 24 日, 习近平<sup>[2]</sup>在中央政治局集体学习时强调:“区块链技术集成应用在新技术革新和产业变革中起着重要作用, 要把区块链作为核心技术自主创新的重要突破口, 着力攻克一批关键核心技术, 加快推动区块链技术和产业创新发展。”为此, 各行各业积极把握新技术制高点, 加快推动区块链技术应用。如金融领域的信用、融资、信贷、监管等区块链平台应用,

助推金融服务业朝向高质量发展; 公共服务领域的社区治理、公共决策、信用体系、社会服务、政务系统协同方面, 借助区块链优势促进社会综合治理现代化; 在制造业领域的企业融资、产品溯源、信用建设、市场营销发挥区块链技术特点, 为企业转型升级提供有力支持。在其他行业区块链应用取得进展的同时, 体育领域对区块链技术驱动的研究还处于初尝阶段, 已有研究成果多从宏观层面进行方向性、探究性分析, 研究成果数量较少且集中于体育产业, 包括体育用品制造企业融资以及体育大数据集成与传播领域。与其他行业应用相比, 区块链技术在体育领域还有广阔发

展空间,需学界同仁深入探索,不断丰富与发展。同时,区块链技术在促进社会治理方面已有研究先例,如韩传峰<sup>[3]</sup>基于区块链的社区治理机制创新研究,从社区治理运用区块链技术支持的创新性思维,也对公共体育服务应用前景具有启示性。为此,本研究拟从区块链技术特征入手,探讨其对公共体育服务应用的支持作用为切入点,力求从解决实际问题的角度进行探索,以促进体育领域区块链技术应用落地,为推进“健康中国”战略、实现全民健康目标提供支持。

## 1 区块链技术特征及支持公共体育服务的可行性

### 1.1 区块链技术的发展

区块链是以信任为要旨的新一代互联网技术,具有防篡改分布式账本、去中心化增效、可溯源机制以及合约智能化自动执行等特点的信息化基础设施<sup>[4]</sup>。最早提出区块链技术的是 Haber 和 Stornetta 在 1991 年关于区块的加密保护链产品,而后 Anderson、Schneier 和 Kelsey 在 1998 年做了持续跟进研究并迅速应用于金融领域<sup>[5]</sup>。2008 年化名“中本聪”的学者发表论文《比特币:一种点对点的现金交易系统》,这一里程碑事件使人们对区块链有了真正的认识。比特币区块链所代表的是虚拟货币时代的支付、流通功能,却只具备了去中心化的货币交易,是 1.0 版的区块链,然而在应用中发现其存在一定缺陷,如比特币区块链出现的大量“山寨货币”,以及难以普及与资源消耗等系列问题<sup>[6]</sup>。随着区块链的发展,脱离“数字资产”,提供图灵完备、智能合约的新一代区块链应用得以延伸和发展,具代表性的就是“以太坊”区块链。通过“以太坊”用户可以自我编写“智能合约”,构建去中心化的 DAPP,实现各种商业化与非商业化环境的复杂逻辑,推动了区块链应用场景的不断扩展,被称为区块链 2.0 版。以降低信用成本、不依赖第三方、分布式结构防篡改、公开透明的 3.0 版区块链出现,为当前与今后解决复杂社会问题提供了更广阔的空间,其在法律、医疗、零售、物联等领域得到广泛应用,赋能更多行业的信用体系建立,将成为未来社会资源分配,促进经济社会发展的理想化框架。

### 1.2 区块链基础架构

区块链基础架构模型分为 6 层,自下而上为数据层、网络层、共识层、激励层、合约层和应用层。数据层是区块链的核心部分,是封装底层数据区块以及相关数据加密和时间戳等基础数据和基本算法,并将所包含的信息区块有序链接起来,主要涉及区块结构、Merkle 树、非对称加密、时间戳、数字签名及哈希函

数等技术。网络层主要功能是进行信息传输,通过 P2P 组网方式、特定信息传播协议和数据验证机制使区块链的每个节点平等参与共识与记账。共识层是封装网络节点和没有中心控制下以及没有相互信任基础各类共识算法,以建立交易合法性达成共识。激励层是一种博弈机制,因为在区块链上必须激励遵守规则并认真执行规则的区块用户,惩罚不遵守规则的区块节点,才能为整个链树立榜样,引导所有区块节点更加认真遵守规则及努力执行的机制。合约层是区块链编程的基础层,可实现每个节点灵活编程并操作数据,并且是以触发合约自动执行,避免恶意中断协议、违约的可能性,减少了交易双方的交互。而应用层则装有各种应用场景与案例,也就是将区块链在各种领域应用的具体化,依据不同领域设计不同的技术构架,从而更高效地服务于相关行业的运行特点<sup>[7]</sup>(见图 1)。



图 1 区块链基本架构

### 1.3 区块链支持公共体育服务应用的可行性

区块链技术支持公共体育服务应用是基于区块链技术发展的现实,以及当前社会发展背景下对新技术驱动的要求。从政策维度看,国家的顶层设计积极推动区块链技术在经济社会各个层面的实践应用。不仅从最高层领导提出的建设性意见,积极引领各行业以新技术驱动创新发展模式,同时中央政府层面也不断出台相关扶持政策,促进各行业以区块链技术为创新发展的突破点。如《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》提出促进区块链与人工智能融合,加快建立新型社会信用体系,降低人际交往成本<sup>[8]</sup>;《国务院关于进一步扩大和升级信息消费释放内需潜力的指导意见》提出鼓励开发个性化软件,积极开展基于区块链、人工智能等新技术应用。从社会需求维度来看,需求的大幅增量就意味着市场动能的强烈,也就产生了市场逐利行为,这既是伦理秩序也是制度秩序。据赛迪智库数据,2016—2018 年我国区块链产业增长

率分别达到 147.9%、190.9%、109.4%<sup>[9]</sup>, 呈现高速增长态势, 反映出当前市场需求的旺盛趋势。同时区块链应用的行业范围也进一步增大, 不仅是金融、物联网、供应链、数据等, 而且逐步扩展到社区治理, 甚至是当前疫情防控平台建设也开始应用区块链技术支持, 如山东大地经纬建设的济南市疫情防控信息服务平台, 可以说区块链已经进入日常生活的方方面面。从技术维度, 区块链的相关技术优势有助于促进公共体育服务治理体系以及治理能力的现代化进程, 并通过以下几个方面切入具体应用。

1) 分布式数据存储(也称分布式账本)。分布式数据存储就是区块链所有节点都参与数据录入, 每个节点、区块都记录自己的行为, 并且只能添加, 不能修改。这种存储方式避免数据的造假行为, 安全性得到保障。在公共体育服务应用当中, 分布式数据存储的意义在于每个区块节点可以是服务对象, 也可以是各种社会力量参与方。在区块链上, 他们享有平等的地位, 能够获得透明的服务以及提供服务具体细节, 而这些细节均被记录, 也就是公共体育服务的具体化, 为多方参与共治体系奠定基础, 为多方供给机制提供公平、公正的舞台。

2) 去中心化控制。以往网络平台都是以中心数据库为依托, 所有数据都要经过中心控制, 每个用户行为都在中心平台制约前提下进行。这就涉及平台公信力是否得到认可, 同时平台的人为操作极易影响用户利益。如果中心数据库被侵入, 则整个数据都会遭到破坏, 而区块链的去中心化以及数据分布存储就解决了这个问题, 使数据分散, 不会因为突破一点使整个区块链受到大的影响。在公共体育服务当中, 建立多方参与的供给机制是促进其发展的重要举措, 然而如何激励各种力量参与服务, 如何消除其存在的顾虑是主要的现实问题。区块链这种去中心化设计, 使各个节点用户不被中心控制, 每个参与者都能发挥其重要作用并具有相应的权责, 也就形成了激励机制, 促进其参与热情。

3) 基于密码学加密的信任机制建立。信任是一种依赖关系, 相互信任就意味着这个群体寻求的实践政策、道德守则、法律及先前的承诺。在区块链上实现相互信任, 首先是建立数据的安全性, 即利用非对称密码学原理对交易行为进行安全保障, 使交易不能被伪造, 同时利用哈希算法保证交易行为数据不被篡改。其次就是区块链系统的运作规则透明, 实现不借助第三方权威机构信用背书下的节点共识。这种完全依赖系统性操作的规则, 防止各种人为因素造成的失信行为发生, 为建立相互信任奠定基础。因为一旦失去信用

就会产生大量成本, 对于任何违约方而言都难以承受。

4) 溯源机制的时间戳。区块链在每一个存储数据区块上都添加了时间维度, 这个时间维度不可更改并沿时间顺序排列, 这就为产品的溯源提供了重要凭证, 凭借时间戳凭证可以追溯产品或者是事件发生的具体情况, 包括在这个时间点的前、后以及当时的具体镜像。这有利于对公共体育服务质量的把控和对公共体育服务绩效的评估, 因为区块链可以把每个具体细节讲述的非常清晰, 而且每个被服务对象都参与记录发生的每一个行为。比如在公共区块链上, 每个节点用户都参与记录数据, 且给予最为认真细致的用户奖励。

5) 开源可编程的智能合约。区块链系统的源代码是高度透明的并且对所有用户公开, 实现了系统数据的公共分享, 同时在新一代区块链建立灵活的脚本代码系统, 支持用户创建智能合约。就是以一套数字形式定义的承诺以及执行这些承诺的协议, 实现了模块化、可重用、自动执行的脚本, 为各种金融交易提供可信赖的解决方案。其意义在于能够为公共体育服务当中大量协议行为提供保障与支持, 使服务在制度框架内运行且无需担心出现违约行为, 因为系统在设定约定条款以后是系统按照约定进行操作, 一旦触发协议机制就会自动执行履约条款或者违约处罚。

#### 1.4 适应公共体育服务应用需求的区块链类型

区块链技术具有去中心化、加密、无法篡改、可编程等一系列特征, 但其本质是一种分布式的数据库。虽然具有物理分布性特征, 但在逻辑上是一个整体, 所有用户均可共享数据信息<sup>[10]</sup>。依据准入机制以及适应不同场景的需要, 区块链类型分为公有链、联盟链和私有链 3 种。然而在实际运行中出现了基于 3 种形态的扩展, 如公有链+联盟链、私有链+联盟链、公有链+私有链以及混合链等不同形态, 但都是基本形态的延伸。而公共体育服务应用的区块链类型, 也是基于其自身特点以及对服务本身发挥的作用来确定。公共体育服务是体系化巨系统, 服务内容也涉及诸多方面, 既包含公共体育产品, 也包括公共体育设施, 还有管理、组织、生产、保障等行为层面内容, 而每个服务方面都有自身特殊性, 同时也存在独特规律的运行特征。因此, 以区块链为基础架构的公共体育服务平台, 在选择平台架构或者区块链类型时, 就要依据其运行过程中的不同特色有目的性实施构建。如果以公有链模式进行构建, 虽然覆盖范围可以无限扩大, 然而其运行效率却得不到保障且耗能巨大, 极易出现“公地悲剧”问题, 如比特币架构就容易出现运行缓慢、数据传输容量限制问题, 这是公有链自身架构缺



陷导致,因此并非最佳选择。私有链虽然效率很高,但也存在安全保障以及被控制问题。从其他行业区块链应用实践来看,适应公共体育服务的区块链类型是类似于联盟链的复合形式——主从互联形式<sup>[11]</sup>。这种形式

既具有公有链的保障性强、用户覆盖面较广的特色,也能够将公共体育服务的不同环节、各种服务类别进行相互贯通,从而实现互联互通的现实需求(见图 2)。

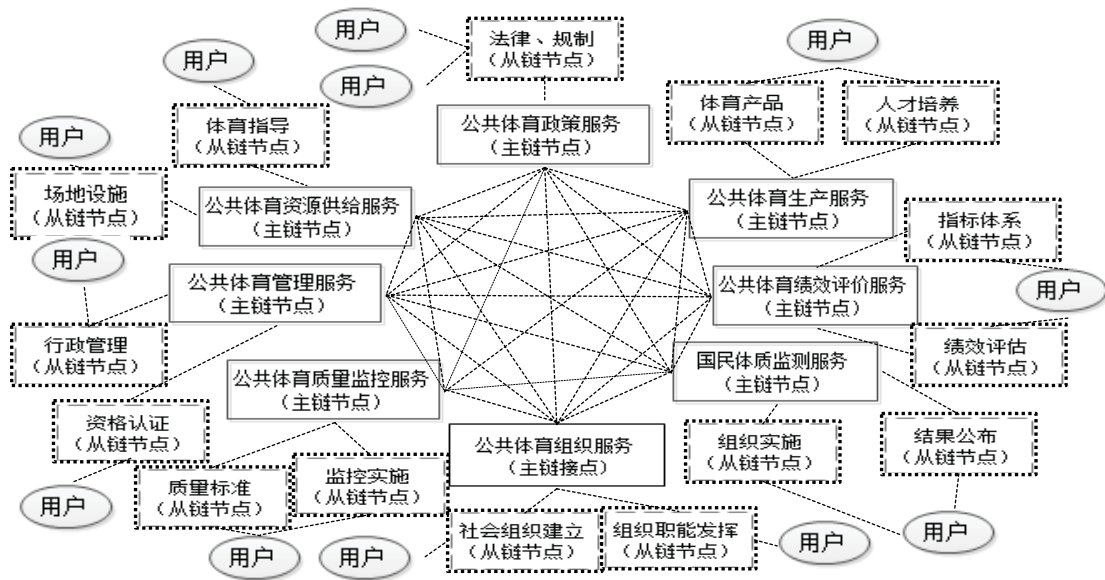


图 2 公共体育服务主从互联结构区块链

## 2 基于区块链技术平台的公共体育服务应用场景

### 2.1 区块链助推多元供给局面形成

多年来政府一直是公共体育服务的供给主体,然而在面对不断增长的需求升级时越来越力不从心。虽积极加大投入力度,但因供给方式单一,城乡、地域不均等,造成结构不平衡的诸多问题仍未得到根本解决。如乡镇体育场地面积只占总数的 31.4%,乡镇每千人拥有体育指导员只是城镇的 15.7%<sup>[12]</sup>;中、西部地区公共体育服务财政支出只有东部发达地区的 41.7%、40.6%<sup>[13]</sup>;在供给方式与结构上政府投入占绝大多数,社会力量仅占 1.56%,<sup>[14]</sup>。因此,解决供需矛盾的关键在于充分调动社会力量参与,建立多方参与的协同供给机制,利用社会力量的人力、物力、财力来解决供给不平衡和不充分的状况,从而促进公共体育服务在多层级、全地域、各阶层的协同发展<sup>[15]</sup>。

区块链公共体育服务平台的去中心化开放性结构特征,就是要搭建政府直接供给与购买两种区块链平台。直接面对服务对象,将政府服务的政策、资金、人力、物力的具体情况充分展示,积极营造公平、开放的服务环境,使社会力量得到良好的发展空间,促其进入公共体育服务的动机激励。政府购买服务可以更好遴选社会力量供给者,形成竞争氛围,使真正服

务质量好、水平专业的团队进入,充分发挥社会力量的灵活性,使之惠及更多人群。同时区块链平台的分布式数据存储与时间戳可以准确记录服务项目、内容、时间、地点、过程、结果等信息,这些信息的不可篡改特性为社会力量提供了服务的准确凭证,有利于通过这种方式获得政府购买公共服务的认可,从而获得相关利益。

其次,有利于引入市场机制。公共体育服务的有效运行是政府、市场、社会共同作用的结果,市场在政府与社会之间的调节作用不可或缺。引入市场机制就是使二者形成良好的互动关系,从而将公共体育服务由单纯依靠政府转变为政府与社会力量相互补充的多元协同供给模式。区块链智能合约建立了政府与社会力量之间的多种协作方式,政府也由主导转变为“主导与协同”,并构建职责细化的事权管理机制,进一步厘清政府、市场与社会力量的权责关系,明确了各主体地位,有利于增进市场调节力度,提升服务质量<sup>[16]</sup>。如公私合营 PPP 模式、赞助、代理、特许、允许、补助以及凭单制经营等,而智能合约则可以明确合同双方权利与义务,利用系统自动执行优势保障协议的有效履行。

### 2.2 建立区块链虚拟货币激励机制

新时代社会矛盾变化以及公民体育需求多样性、

个性化、品质化使公共体育服务从效率优位转变为质量优位,需求理念也由覆盖群体的数量增大、范围扩展,转变为满足大众的多样性供给、个性化需求、品质化提升<sup>[17]</sup>。因此,通过科学手段促进公共体育服务品质升级是主要解决途径。区块链虚拟货币的核心就是通过奖励机制调动参与者积极性,形成竞争氛围激励参与各方自我完善,以达到促进质量提升的目的。在公共体育服务运行当中,被服务方不仅依靠自身对服务的需求,在一定程度上也要依靠物质激励,而虚拟货币是一种能促进参与者持续加入并为之积极付出的形式,如消费积分、会员成长值、抖音奖励、跑步赚红包、阅读拿大奖等,都具有虚拟货币的特征。

所不同的是,区块链虚拟货币是通过共识机制建立,总发行量是被限制的,如比特币形式,区别于目前商家发放的代币券,具有高信用价值,更具升值潜力。这种虚拟货币在区块链内的流通可以激励各参与供给主体提高服务质量、改进管理机制,吸引更多群体加入,从某种意义上讲也使各供给主体的效益增长。区块链去中心化与点对点传输为虚拟货币流通的安全性提供了保障。去中心化可以防止人为操纵,点对点数据传输能够保障直接进行交易活动,且交易的账本凭证不可篡改。在公共体育服务区块链内的虚拟货币,暂命名为“运动币”。运动币可以在服务获得者之间流通,通过参与服务项目、志愿服务、参加次数与获得名次、贡献力、政策信息阅读、参与体质监测等得到运动币奖励,这些运动币可以支持场馆费用支付、活动参与报名、运动装备购买等,极大提高了人们参与的积极性。从服务供给方来讲,可以通过智能合约为主导发行运动币,但要通过节点共识并获得认可。如某某场馆、运动服务供应商等发行的运动币,可以与其他商家进行兑换,兑换比例则根据本商家的信誉及服务质量进行界定,具有升值和贬值的功能。通过虚拟货币流通刺激商家或者服务主体提高服务质量,因为质量下降可能导致运动币贬值,失去更多客户。

### 2.3 突破信息“孤岛”,促进资源共享

区块链技术的重要特性是分布式数据记录,也称“分布式账本”,所记录的信息可以在各个主体间不可篡改地相互保存<sup>[18]</sup>。这一特性可以使区块链各个节点能够解决服务供给主体间、上下游以及与被服务对象之间的信息不对称问题,有效突破传统信息平台产生的信息“孤岛”现象,使信息可以被所有区块节点记录并存储,每个节点信息单独加密、不可篡改,促进信息传递并实现共享。在公共体育服务当中能够将相关法规、政策以及供需信息及时传播,既解决了供需信息不畅的矛盾,又能使服务环境得到改善,运行效

率、精准性得到大幅提高。比如,以往获得各种相关信息只能到指定网站,其便捷性与及时性难以保障,只有浏览这一信息的用户才能发现并参与服务,即便进行百度搜索但有些信息只是在内网发布,全网搜索形式不易获取。而在区块链平台将所有信息上链,能够保证信息的真实性、可追溯性,通过对区块节点索引搜索形式,可以实现每一区块节点精准获得各种所需信息,这就可以最大程度提高信息获取效率。同样,在供给主体之间、上下游企业、社会体育组织之间也架起了相互联系的纽带,他们可以相互进行资源共享、资源配置、人才交流,从而为提高服务效率及质量建立起信息联通的高效渠道。如某体育社会组织发布的合作运营一项健身活动信息,具备这一能力的所有区块链节点用户就能够得到这一合作信息,有意向可以提出申请,发布信息方遴选合作方并与之通过智能合约建立合作关系,以后所有合作细节都依据智能合约完成,合作双方在区块链智能合约系统自动执行支持下完成项目合作,期间如有违约则被系统按照违约条款自动执行。

### 2.4 以区块链技术优势促进服务标准化、绩效评估科学化

公共体育服务标准化是维护公共体育服务质量的“最佳秩序”,也是维护服务享有者合法权益的重要保障。当前我国公共体育服务标准化体系建设相对滞后,截至2017年已经发布的体育领域国家及行业标准260项,而涉及公共体育服务只有1项。同时,在已有标准执行过程中也存在“碎片化”“形式化”“空泛化”现象<sup>[19]</sup>。利用区块链的可追溯性技术以及不可篡改的特性,就可实现执行公共体育服务标准化服务操作。首先,将标准化服务的内容、标准、流程、结果等信息在区块链上传,使这些信息有效传递给被服务对象,被服务对象根据区块链上信息及服务的细节来判定服务是否达到标准,然后进行认定评价。由于其不可篡改的特性以及去中心化,这些操作不会进行人为修改,保障了标准化服务实施流程的真实性。同样可追溯性特征也使得服务过程的每一个细节都得以保留,体育监管部门能够依据这些无法篡改的信息对服务供给的各个主体进行科学性绩效评价,对服务质量好的供给主体和组织积极提供促进其发展的政策与措施,而服务质量差的主体或者商家则可以追查责任,甚至清理出公共体育服务市场,以营造良好服务的制度化、社会化环境,促进其健康发展。

### 2.5 应用区块链平台使国民体质监测高效实施

国民体质监测是真实了解国民体质现状及变化规律的常务性工作,也是公共体育服务的重要组成部分。



因其测试的工作量大、数据获取周期长,人力、物力投入多,而使其实施难度较大,容易出现数据不准、难保留、不易追溯、统计效率低的问题。利用区块链的分布存储技术将获取数据详细记录并发布到区块链上,分布式数据存储保障数据真实性与非篡改。利用密码学原理的加密技术保障个人信息不被泄露,链上信息不被攻击和破坏,同时时间戳技术可以追溯在哪个时间发生的测试过程,并详细记录以实现可追溯特征。在防止数据不准方面,可追溯性特征也起到较大作用。如果数据被大规模故意作假会有详细记录,使得操作者承担一定责任,因而起到防止或减少发生这种现象。在数据传输方面,区块链可以实现点对点的P2P快速传输,而不需要中心处理器,使数据高效共享,提高了传输效率,有利于监测数据尽快形成公报,为促进国民健康政策的科学制定与有效执行提供支持。

区块链的分布式数据存储、去中心化应用、共识机制建立、数据追溯等技术优势在公共体育服务领域应用广泛,能够促进多元化协同供给机制形成,建立促进服务质量提高及参与动机的激励机制,有效加强公共体育服务标准化、绩效评估科学化建设,保障国民体质监测高效实施,不仅是公共体育服务管理模式、运行机制的创新,同时也能够使服务品质提升、服务质量提高,以满足人民群众不断增长的公共体育服务多样化、个性化、高端化需求。虽然,区块链作为一项全新技术仍处于不断发展当中且存在一定局限,如技术层面的基础架构设计应对不断出现的新型网络攻击形式、新兴事物监管层面规制建设的相对滞后、市场层面新型违规现象的识别与管制等,这些都需要在技术上不断提高相关开发与创新,完善相关法制保障以营造健康发展生态,还要在市场风险防控当中,创新科学化管控措施,杜绝违规行为发生。随着信息技术的不断进步,未来区块链在公共体育服务发展当中还有更大的潜力去挖掘。更重要的是,在保障公共体育服务高效实施、促进“健康中国”目标实现的道路上,不能没有区块链技术的强大支持。

### 参考文献:

- [1] 熊健,刘乔.区块链技术原理及应用[M].合肥:合肥工业大学出版社,2018.
- [2] 习近平.把区块链作为核心技术自主创新重要突破口[N].人民日报(海外版),2019-10-26(01).
- [3] 韩传峰.基于区块链的社区治理机制创新研究[J/OL]. [2020-03-07]. 人民论坛·学术前沿. <https://doi.org/10.16619/j.cnki.rmltxsqy>.
- [4] 金澈清,张召,潘斌.区块链:面向新一代互联网的基础设施[J].新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2020(9):72-82.
- [5] 宋昱.基于区块链的体育大数据集成与传播创新研究[J].成都体育学院学报,2018,44(6):61-67.
- [6] 薛腾飞.区块链应用若干问题研究[D].北京:北京邮电大学,2019.
- [7] 梅兰妮·斯万.区块链:新经济蓝图及导读[M].北京:新星出版社,2016.
- [8] 中国政府网.国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. [2020-03-07]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.html](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.html).
- [9] 中国大数据产业观察:《2019年上半年中国区块链发展现状与展望》发布[EB/OL]. [2020-03-07]. [http://www.cbdio.com/BigData/2019-08/05/content\\_6150128.html](http://www.cbdio.com/BigData/2019-08/05/content_6150128.html).
- [10] 秦响应,申晨,陈刚,等.基于区块链技术的互联网信用体系框架构建[J].征信,2020(2):12-17.
- [11] 龚钢军,杨晟,王慧娟,等.综合能源服务区块链的网络架构、交互模型与信用评价[J/OL].中国电机工程学报. <http://doi.org/10.13334/0258-8013.pcsee.191041>.
- [12] 国家统计局.第三次全国农业普查主要数据公报(第一号)[EB/OL]. [2020-03-07]. [http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/nypcgb/qgnypcgb/201712/t20171214\\_1562740.html](http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjgb/nypcgb/qgnypcgb/201712/t20171214_1562740.html).
- [13] 李丽.我国体育公共服务财政支出效率分析[R].第十一届全国体育科学大会,2019-11-01.
- [14] 邵伟钰,王家宏.中国公共体育服务财政投入研究[J].成都体育学院学报,2015,41(3):36-40.
- [15] 易剑东.中国公共体育服务研究[J].体育学刊,2012,19(3):1-10.
- [16] 郑娟,郑志强.公共体育服务协同供给:基于演化博弈的分析框架[J].中国体育科技,2017,53(2):100-106.
- [17] 袁新峰,张瑞林,王飞,等.公共体育服务质量:概念界定与影响因素分析[J].天津体育学院学报,2019,34(3):232-237.
- [18] 宋华,卢强.什么样的中小企业能够从供应链金融中获益[J].管理世界,2017(6):104-121.
- [19] 樊炳有,王家宏.公共体育服务标准体系框架构建及运行模式[J].体育学刊,2018,25(2):39-44.