

# 区块链技术在解决智慧城市体系架构中的应用

芦升

(中共大连市委党校 哲学与文化教研部,辽宁 大连 116013)

**摘要:**随着城市产业链不断改革和不断升级,建设并发展智慧城市是新时代背景下每一座城市规划的必然结果。2018年10月31日,习近平总书记在主持中共中央政治局第九次集体学习时强调,人工智能是新一轮科技革命和产业变革的重要驱动力量,加快发展新一代人工智能是事关我国能否抓住新一轮科技革命和产业变革机遇的战略问题。在构建智慧城市的蓝图中,除了人工智能体系、物联网体系之外,区块链体系是不可或缺的。区块链技术因为去中心化、分布式系统、自动化运行的可编程合约脚本系统等特点,使得区块链将在工业、商业、医疗服务、城市公共服务等生活的各个方面被广泛运用,提升智慧城市效率,强化城市数据的独立安全性。

**关键词:**智慧城市;人工智能;物联网体系;区块链技术

**中图分类号:**F299.22

**文献标识码:**A

**文章编号:**1671-6183(2020)11-0053-05

## 一、我国智慧城市发展现状

自2010年智慧城市的概念被提出之后,物联

网和云计算几乎成为了智慧城市的代名词,甚至有人提出了这样的看法:智慧城市几乎就是建立在网络上的一座未来城市,依托万物互联收集海量数据,通过大数据和云计算来主导城市的发展。

然而,随着智慧城市体系不断被清晰化、模拟化和实践化,新的问题也在不断地被发现和延伸,智慧城市体系的建设和管理也遇到了新的问题。现阶段智慧城市的建设是在原有的互联网设施和新兴的物联网设施的基础上完成架构的,虽然可以实现一些设想的功能,但是相比智慧城市生态建设依然是相去甚远。

现阶段智慧城市的建设也仅仅完成了数字化,相较于理想中的数据化还有很大的差距,一方面是因为智慧城市的建设起步时间不久,对于城市各方面的数据采集和分析都还不够完善,没有详尽的数据库就无法完成准确的数据化;另外一方面是因为物联网集成化程度不高,成熟度不够,各个平台在系统协同运作、数据交换、数据加密保护等方面与智慧城市生态的建设预想还存在很大的差距。这些问题就导致了智慧城市建设的整体架构出现了问题。

为了解决这些问题,只依靠软件技术的创新和软件生态的升级是远远不够的,不同的硬件设备和

**收稿日期:**2020-09-22

**作者简介:**芦升(1978-),男,黑龙江大庆人,中共大连市委党校(大连行政学院、大连市社会主义学院)哲学与文化教研部讲师;研究方向:当代科技发展趋势。

软件生态之间的协同不足必然会大大降低数据交换和运算的效率，这就有悖于智慧城市生态建设的初衷。最直接有效的解决方案就是对硬件设备的底层协议进行彻底升级，而区块链就是解决这一问题的关键技术。

## 二、区块链技术的特点及运用

### (一) 技术特点

区块链是一种新型的计算机网络技术，该技术结合了分布式数据存储、共识机制、密码学加密算法技术等应用模型<sup>[1]</sup>。利用区块链技术可以在底层网络架构上根据共识机制的协议完成网络节点的数据交换，将相关的数据记录在区块当中，并按照时间顺序将已经储存的数据合成为一种链式数据结构，然后以密码学的加密方式对数据加密以保证数据不可被篡改和伪造，从而大大提升网络数据交换过程中的安全性<sup>[2]</sup>。

区块链技术有以下几个特点，即去中心化、开放性、自治性、信息不可篡改、匿名性<sup>[3]</sup>。

第一，是去中心化。互联网生态发展的前期是以中心化为主，数据中心化和计算中心化是网络生态的特点。然而随着大数据和共享时代的到来，网络生态必须要打破原有的边界，完成去中心化的演变，这不仅要求数据中心要有足够的容错能力，而且要求共享数据得到足够的安全保障。然而以传统的网络技术构建新型网络内容和数据生态显然是达不到要求的，而区块链技术因为分布式存储和节点之间自由连接并且高度自治的特点，是去中心化网络生态建设中安全性最强、效率最高的新型技术。

第二，是开放性。除了对信息交换方的私有信息进行加密，区块链数据是可以通过公开的接口被查询的。因为系统的开放性，开发者就更容易在区块链系统协议下开发出更多相关应用，并且能够和源系统更好的协同运作，大大提升效率。智慧城市对多个系统之间的协同运作提出了很高的要求，区块链技术将会是最佳的解决方案。

第三，自治性。高度规范化和公开透明的智能

算法，让区块链具备了自治性特点。传统的互联网设备以及一些新型的物联网设备在交换数据的时候，都必须在遵循相关协议的情况下才能实现，这就对开发者和供应商提出了更高的要求。然而现实情况是一旦底层协议升级，授权管理出现问题，数据交换必然会被终止，甚至会被篡改。区块链因为采用统一的规范和协议，使得每个系统中的所有节点都能在信任的环境中完成自由高效并且安全的数据交换，将数据交换所采用的信任规则由人与人之间的信任，企业与企业之间的信任变换为机器与机器之间的信任，系统与系统之间的信任，从而保证了数据的安全性，大大提升了数据交换的效率，解决了传统互联网和物联网数据交换的弊端。

第四，信息不可篡改。一旦某项数据被添加到了区块链，数据就会被永久的保存在区块链当中。又因为去中心化的特质，从单个节点上对区块链中的数据是无法随意篡改的。相比传统互联网的数据存储技术，区块链上存储的数据具有极强的稳定性、时序性和安全性。正因为如此，在以大数据和云计算为依托的智慧城市时代，数据运算的可靠性和安全性才得到了保障。

第五，匿名性。每个系统之间通过数据节点完成数据交换的过程中，都遵循统一的协议和固定的交换算法，所以无需进行二次授权或者读取数据交换方的身份信息，就可以完成数据交换。这样的方式既做到了保护隐私也做到了高效完成数据交换的任务，同时各个系统之间的协同性也会更高。

### (二) 技术的迭代与运用

在区块链技术刚刚兴起的时候，因为其分布式管理的特点被以分布式记账系统的形式运用在数字货币的交易中，即在没有第三方的情况下进行点对点数字货币交易的记账管理。

区块链技术升级的一个关键是智能合约的提出，这使得区块链获得了人工智能的特性。因为智能合约具有可编程性和时间触发的特点，所以区块链技术被运用到了物联网中，为万物互联网提供便捷可靠的服务，与此同时衍生出了新型区块链系统，实现了自动化运行的可编程智能合约脚本。该

系统被广泛运用于金融系统、供应链体系和工业制造中。

区块链技术最值得期待的前景是推动全场景智慧管理体系的发展。智慧城市是一个分布式全场景多系统的智能化体系。在这个体系当中，数据采集、数据交换、数据存储、数据运算和数据传输是整个系统的核心。因为智慧城市的体系本身就是建立在海量的数据之上，云计算、5G、自动化等都是智慧城市体系搭建不可或缺的技术支撑。这其中区块链技术将作为核心的底层技术，为用户、公有化智能系统、定制化智慧系统、智能化业务系统提供最安全、最高效、最便捷的数据交换和存储方式，推动智慧城市体系的基本运转，实现高效率、智能化、信息化、数字化运行的城市管理体系，合理并充分利用城市资源，提高城市发展的整体效率，提升市民生活和幸福度。

### 三、区块链技术助力智慧城市体系搭建

智慧城市体系包括了定制化用户系统、公共智能系统和智能化业务系统。每一个系统都是不同的，每一个系统都有各自的功能，想要三个系统相互协同，就需要建设由多个区块链架构组成的系统，然后通过虚拟化的方式将用户系统中的实际需求和业务移植到区块链中来完成。

在整个智慧城市体系中，每一个体系之间都能够基于区块链智能合约系统建立信任体系，解决因为系统不同源而导致的网络信任和通信协议问题；同时多个彼此独立的区块链之间会根据具体的业务和需求进行架构的合理搭建。

#### (一) 智慧城市的区块链架构

智慧城市的区块链架构由三个子系统组合完成，其中包括定制化用户系统，公共智能系统和智能化业务系统。定制化用户系统是专门为用户打造的系统，其主要功能是分析实际需求、定制个性化服务和获取相关信息和服务的系统。对于不同服务商来讲，虽然服务终端是不同的，但是通过区块链特有的分布式系统管理架构和去中心化的数据管理

机制，可以实现不同终端之间通过公共智能化系统进行协同的目标，从而实现打通终端之间的服务，提供定制化服务的解决方案。公共智能系统相当于一个公共的数据端口，任何定制化智能系统都可以通过区块链之间的智能合约和自动化脚本代码实现和公共智能系统的数据交换、数据存储和加密、触发应用自动化运行的目的。同时，公共智能系统作为数据库，受到监管部门和普通大众的监管，做到数据透明化运作；智能化业务系统是业务终端的操作系统，在这个系统中，除了可以和直接需求的用户终端对接外，还能够通过公共智能化系统为第三方需求提供服务，做到不需要特定的时间、地方和方式就可以解决用户的需求。

基于以上架构的智慧城市，可以很好的实现跨终端协同运作，从而更好的配置城市资源，避免城市资源浪费，符合国家倡导的节能高效的战略要求。

#### (二) 智慧城市的终端智能化配置

在智慧城市体系中，由于各个系统所分配到的任务不同，这就要求负责相应任务的区块链的配置也不相同。如果按照传统的硬件配置规格，每一个系统就需要专门的负责部门来完成定期的资源配置，这样不仅浪费时间精力，也浪费资源。例如，在工业物联网应用的场景中所需要的区块链要求必须采用效率高、速率快的共识机制，而在普通的民用物联网场景中对于区块链的要求就没有这么高，在同一智能系统中如果两者占用资源一样多，势必会造成网络资源、运算资源和存储资源的浪费。

为了解决这一矛盾，就需要对区块链进行合理的虚拟化。区块链虚拟化就是将现有的区块链进行总结分类，分为数据层、网络层、共识层、账本拓扑层、激励层、隐私层、合约层和应用层这几个层次<sup>[4]</sup>。通过对区块链各层次功能的虚拟化达到将物理资源抽象化的目的，实现了与基础的物理资源分离，将获取的虚拟化资源用于区块链计算。计算和存储以虚拟机的形式存在，虚拟网络则由链接和节点组成。

通过虚拟化区块链的方式将区块链中的每一个

层级在系统中抽象为虚拟模块，以这种虚拟化的方式来参与运算，可以使得区块链的资源配置更加合理化，运算效率更高，拓展性也更强。

### （三）公共智能系统的访问权限

智慧城市区块链体系搭建的核心是将区块链作为数据存储和承载的基础。在定制化用户系统和智能化业务系统需要访问数据时，考虑到安全性和隐私性，个体、机构、平台之间的数据共享访问权限是非常必要的。虽然传统的区块链技术本身就已经通过加密算法实现了对存储数据的加密和保护，但是考虑到智慧城市系统对个人数据和隐私的保护，还需要在区块链加密的基础上引入新的数据保护机制，使个人和智能业务系统访问的数据放在保护区，设置访问权限。

通过最常用的访问权限设置结合区块链密码学加密的方式，能够实现在节点访问区块链数据的过程中既能够保证机构和系统之间在访问数据的过程中读写的安全性，也能避免用户个人数据和非公开类数据在写入过程中被泄露和盗取。而对于可公开的数据，在智能业务系统节点接受到用户请求之后，由智能系统直接共享给业务系统，无须特殊访问权限。

智慧城市的区块链体系通过设置访问权限结合区块链的密码学加密技术，对数据和隐私进行安全保护，是智慧城市区块链体系中重要的一个环节。

## 四、智慧城市区块链体系解决的具体问题

通过以上对智慧城市体系的搭建、优化配置和安全性设置，智慧城市体系完成了基本的建设，相对于传统的互联网和物联网技术，区块链技术能实现分布式、全场景、跨终端的智慧体验。

### （一）助力智慧医疗，解决健康问题

随着可穿戴设备的普及，健康监测和健康数据实时监控已经被越来越多的人重视。然而目前这些数据被存储在服务提供商的云端数据库中，即便有实时监测的数据，也很难为用户提供及时专业的医疗服务，这其中最大的阻碍就是各个终端之间数

据不能被共享。区块链技术就能很好的解决这样的问题。

利用区块链技术打造用户智能终端，比如智能手表、智能家用医疗器械等等，通过这些设备将已经监测和存储的数据上传到公共智能系统存储。这些数据会根据不同的等级被分成几个部分，分类列入不同的层级当中。

根据不同的医疗服务，智能化业务系统可以分为专业的医疗服务系统和专业的人工智能数据分析系统。一方面，人工智能数据分析系统可以在公共智能化系统的区块链数据库中读取可公开的健康数据，并作出及时的分析，将分析报告传输到用户终端，让用户及时查看健康信息；另外一方面，可以根据人工智能算法为用户推荐健康的解决方案。通过公共智能系统不断收集和分析数据，对整个城市的人的健康做及时的监测分析，并为医疗服务提供可靠有力的支持，节约公共医疗资源。

对于专业医疗服务体系来讲，区块链体系也可以做到及时调配医疗资源，为患者提供及时有效的诊疗，解决患者就医困难、医疗资源严重不匹配的问题。每一个医生的基本信息以及从业经验、服务类型、专业领域及专长等等都会被存入到公共智能化系统的区块链数据库中，通过一套人工智能系统和患者求助信息做最充分的匹配。匹配完成后专业医疗服务体系会自动从公共智能系统的数据库中读取相关信息，并通过用户终端通知用户及时查看并就医。相比目前的智慧医疗服务体系，其最大的优势就在于合理分配医疗资源，避免了目前因为第三方介入和广告推荐而引起的医疗资源浪费等问题。

### （二）助力生产制造，合理分配资源

生产制造行业的资源严重不匹配是目前行业关注的焦点，原因是上游产业链很难掌控下游商品供应链的具体情况，对于供应链的反应和判断总是处于滞后的状态，从而导致生产资料的浪费。互联网大数据在生产制造行业中的应用实现了下游供应商向上游产业链的方向定制，但是下游供应商和用户之间的资源匹配却没能得到很好的解决。而区块链技术在行业里的运用就能很好的解决这一问题。

通过对用户终端数据的采集和分析，在公共智能化系统中建立中央数据库，而各个下游供应商可以通过智能化业务系统匹配到与自己相关的客户需求，对客户做出最精准的判断；同时上游产业链也可以在公共智能化系统的数据库中自动匹配到最有力的资源，从而合理利用资源进行生产制造。

因为区块链的开放性和自治性，使得产业链数据透明化，这对于整个产业的竞争来讲是相当有力的。既把宝贵的资源交给了能够发挥其最大价值的产业和供应商，也为终端用户提供了匹配度最高的产品，使得生产制造也良性发展，为社会节约资源和成本，极大地符合智慧城市的设想。

### （三）助力城市物联网产业升级

近些年物联网蓬勃发展的同时，也暴露出了很多的问题。其中最重要的问题就是同质化和中心化，然而物联网发展的趋势一定是去中心化的。不管是嵌入式系统的引入还是平台生态化大战略的规划，对于智慧城市而言，最突出的矛盾就是各家平台和生态的边界没有被完全打破，各个平台和生态所遵从的协议始终不能够被统一，数据安全性始终得不到保障，终端与终端之间始终不能无缝协同，这对智慧城市的建设始终是一种阻碍。区块链技术的引入便很好的解决了这系列的问题。

首先是区块链去中心化的特点。去中心化是物联网发展的必然趋势，然而传统的物联网是将数据中心化，各家平台都以自己为中心，数据不仅共享困难，而且安全性较低。区块链本身对存储的数据具有加密保护的特质，并且区块链可以通过智能合约自动完成对数据的分享，这对于打造智慧城市物联网生态是极其有利的。

其次是区块链智能合约自动化应用脚本技术，使得不同类别的智能系统之间的边界被打破，使得万物互联的可能性大大提升。同时多个不同终端之间的数据交换也更加智能化，不再被限制在某一个平台中，因此物联网的智能化效率也大大提升。

最后是区块链技术的引入全面提升了物联网服务。智慧城市万物互联时代，以最短的时间获得最优价值的服务是智慧城市需要实现的愿景。区块链

技术的发展，升级了物联网底层服务的运作模式，使得服务资源得到了最佳匹配，大大提升了物联网服务的质量和效率。

## 五、总结

当前是智慧城市建设构想的关键时期，也是智慧城市发展最重要的准备时期。区块链技术的引入从根本上解决了智慧城市的建设与架构中出现的很多问题。随着物联网、网络通信技术的不断迭代，智慧城市的建设也会越来越全面，区块链技术也会被运用在不同的行业和不同的终端设备中，为智慧城市建设提供底层的技术保障和便捷的升级服务。区块链是智慧城市建设中不可或缺的核心技术，也是物联网大数据更新迭代最重要的技术支持。

## 参考文献：

- [1] 黎江, 郭小江, 谢波. 动物标识及动物产品溯源体系运用与思考[J]. 当代畜牧, 2017(2):18.
- [2] 朱旭东, 张磊, 胡鹏程, 等. 基于 RFID 紫砂产品溯源认证解决方案 [J]. 电子设计工程, 2016(6):131-133.
- [3] 鲁佛文. 浅谈区块链在物联网领域的应用[J]. 数字化用户, 2018(37).
- [4] 史海建. 区块链原理与应用前瞻 [J]. 中国科技纵横, 2017(10).

[责任编辑：杨琳]