

TECHNOLOGY TRENDS FOR ACCOUNTING AND FINANCE PROFESSIONALS IN CHINA

CPA AUSTRALIA MEMBER CASE STUDIES

物联网和自动化物件：万物互联推动下的降本提效 ——浅析物联网与自动化技术在物流领域中的应用及财务影响

伍玮婷 澳洲注册会计师

顺丰控股股份有限公司首席财务官

近年来，新兴技术的蓬勃发展，推动着物联网与自动化技术从最初的起步阶段逐渐被广泛地应用于各个领域和各个行业，有效地提升了企业的效能，降低了企业的成本，为企业进一步优化战略管理水平提供了有力的技术抓手。

因此，本文旨在通过回溯物联网与自动化技术的发展历程，结合现阶段物联网与自动化技术在顺丰控股股份有限公司（以下简称“顺丰”）的实际应用案例，探讨该技术对企业财务管理带来的影响及其未来发展趋势。

一. 什么是物联网与自动化技术

本文讨论的物联网与自动化技术，指的是基于物联网（The Internet of Things，简称 IoT），即通过信息传感器、射频识别技术（Radio Frequency Identification, RFID）、全球定位系统、红外传感器、激光扫描器等各种装置与技术，实时采集任何需要监控、链接、互动的物体或过程，采集其声、光、热、电、力学、化学、生物、位置等各种需要的信息，通过各类可能的网络接入，实现物与物、物与人的泛在链接，实现对物品的过程的智能化感知、识别和管理的一系列技术手段。

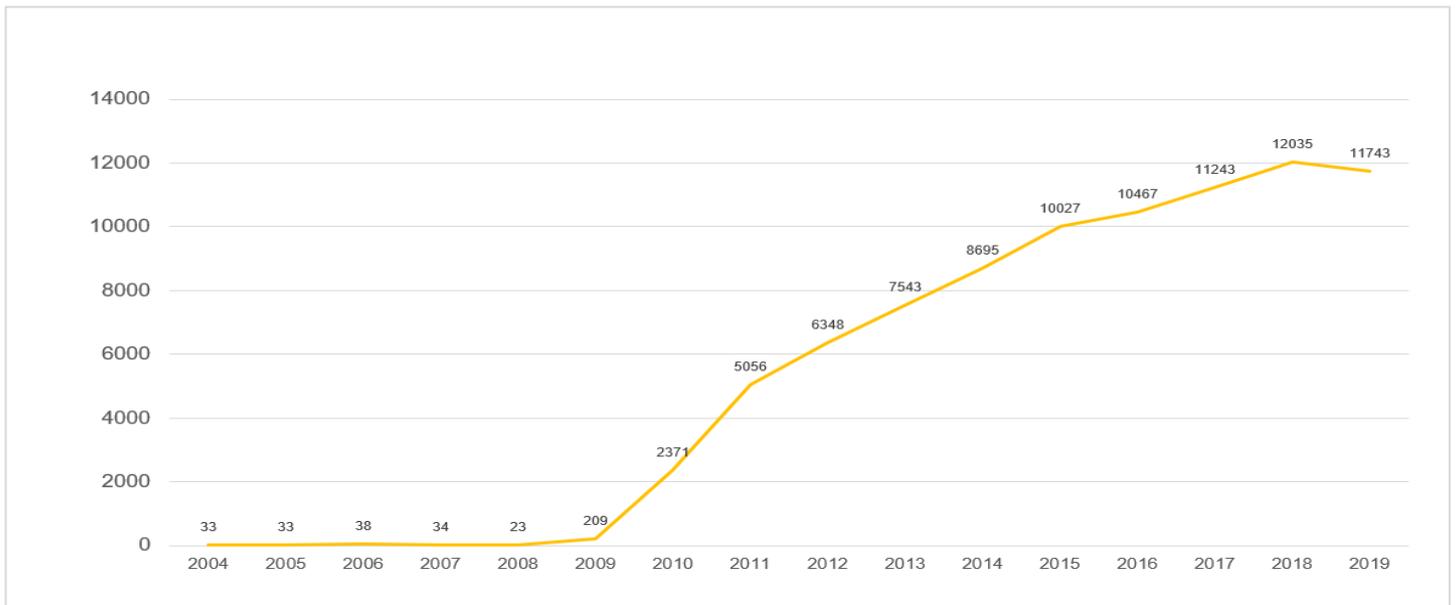
对于财务与会计专业领域人员而言，物联网与自动化技术的进一步定义可参考上海国家会计学院《2020年影响中国会计从业人员的十大信息技术评选报告》中所给出的定义：通过射频识别、红外传感、全球定位系统和激光扫描等信息传感设备，按照约定的协议，把任何物品与互联网相连接，进行信息交换和通信，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理等，然后将物联网取得的信息，通过信息化传递到财务信息化系统，可以实现存货管理的智能化。

二. 物联网与自动化技术的主要发展阶段

目前业界一般认为，物联网与自动化技术的概念缘起，可以追溯至美国麻省理工学院在 1999 年提出射频识别技术（RFID），并提出所有物品通过一系列技术手段，将实现智能化识别和管理。

2005 年，信息社会世界峰会（World Summit on the Information Society, WSIS）首次正式提出“物联网与自动化技术”这一概念。从此，物联网与自动化技术进入了全球研究者的视野。2010 年，我国首次将“加快物联网的研发应用”明确写入《政府工作报告》，极大程度上推动了物联网与自动化技术在中国的极速发展。从表一可以看出，我国在该领域的研究自 2010 年后呈现井喷式发展。

2004-2019 年权威期刊中发布的物联网与自动化技术论文数量



2018 年后，基于物联网与自动化技术的研究不断从单一应用转向多元化应用，一些基于该技术相关的数据储存及网络安全保护研究也引发了业内的广泛关注。

三. 物联网与自动化技术在物流领域的主要应用场景及财务影响

顺丰集团长期以来关注新兴科技的发展与应用。近年来，物联网与自动化技术的应用使得集团在自动化释放劳动力、量化评估工作绩效、提升员工积极性以及助力资产投放精准化、业务标准化和可视化等方面都有了进一步的显著提升。

具体而言，我们发现，在实际管理和运营的过程中，物联网技术能够将物流现场多源异构的各类数据进行有效收集，并将各类生产要素进行信息化处理，通过工业建模和数据分析，将设备、人员、业务生产关联起来，对数据进行决策和联动，实现管理透明化和运营精细化。自动化物件则在物流的中转派各个环节，通过工业自动化手段助力实现了半无人化和无人化的运营。

可以说，自动化物件构成了智能物流管理的基础底盘，物联网则提供了至关重要的数字化神经网络，两者相结合，使得企业能够逐步真正实现技术开发、设备投入与所得收益三者相匹配。

就应用场景而言，物联网与自动化技术在顺丰内部的主要已有应用场景包括中转场、仓库和包装容器等。下面本文将依次介绍 3 个物联网与自动化技术在顺丰集团内部的实际应用案例，并解析该技术对于财务管理的具体影响。

案例 1：物联网与自动化技术在物料管理中的应用——“顺丰循环运营平台”

包装容器，是物流企业中无法避免的一项必要支出。在应用物联网与自动化技术之前，包装容器由于其自身品类繁杂，单价成本低廉、难盘点等特点，通常的做法是一般会将托盘、笼车、纸盒等相对低价值及需动态流转的物料划分为低价值易耗品一次性计入费用。

但依托物联网与自动化技术后，我们就能够准确地通过装置与技术，实时自动化采集这些需要监控的包装容器具体的位置和其他相关信息——“顺丰循环运营平台”应运而生。

“顺丰循环运营平台”是顺丰研发的一个内部应用平台，旨在通过物联网与自动化技术和大数据算法，解决顺丰物资物料及资产的管理问题，对不同价值资产和物资物料提出物联网化管理方案体系方案，创造性提出动态盘点、智能调拨、精准投放等模型，为行业内资产管理物联网化提供新的方向。

“顺丰循环运营平台”2019 年首次试点应用，2020 年起在全国 60 个城市全面推广使用。截至 2020 年 7 月底，目前，该平台已经可以自动化监控与管理企业的 9 大类业务事项，数量总计超过 80 万个的包装容器，管理资产金额相当于超过人民币 3 亿元。

可以说，该平台的应用解决了以往集团内部物资物料的动态管理问题，助力企业初步实现了物资物料实物管理的可视化，进而实现了财务数据的可视化，从而辅助财务决策。

案例 2：物联网与自动化技术在闲置资产管理中的应用——“顺丰闲置物资平台”

盘活闲置资产，能够帮助企业进一步改善战略管治水平、实施精准投入、活化已有资产和降低企业运营成本，对企业具有十分积极且重要的意义。然而，在物联网与自动化技术诞生前，如何盘活闲置资产确实是一道摆在财务专业人士面前的难题。

“顺丰闲置物资平台”是顺丰另一项以物联网与自动化技术为主所搭建的对物资投放、使用、调拨、调拨闲置数据进行实时管理的平台。在投入应用后，我们认为，对于企业财务管理团队而言，“顺丰闲置物资平台”能够体现以下 3 个主要特点与优势：

1. 财务管理团队可实时查看全国各地当天资产物资使用动态，实时动态了解有无产生闲置现象。
2. 财务团队可及时将相关闲置信息推送当地业务团队，关注并关联其他组织同类需求，促进资产盘活使用。
3. 财务管理团队可应用数据进行投入决策模型的参数调优，实现精准投入，助力集团降本增效。

仅以 2020 年数据为例，截至 2020 年 7 月底，“顺丰闲置物资平台”已经累计帮助集团盘活总价值相当于人民币 8000 万元的闲置资产。

可以说，通过该技术解决了闲置物资的盘活问题，不仅能够进一步提升财务数据的真实性、可靠性，还能帮助财务进行更丰富的业务数据分析，进而辅导经营决策，优化资源配置。

案例 3：物联网与自动化技术在员工作业量化中的应用——中转场的应用

物联网与自动化技术目前也被我们运用在评估员工作业量，从而优化员工考评标准，激发员工积极性，为企业保留优秀人才之中。

以快运中转场的应用举例，以往考核员工的标准主要是工作的时长，但是工时其实无法真实反映出员工对企业的真正贡献，对于积极肯干能力强的员工，从长期来看，这样的评估方式反而会降低他们的主观能动性，无论对于企业的生产效率还是企业的文化，都具有消极的影响。

因此，顺丰在快运中转场试点运用物联网与自动化技术，实现了作业人员在装车和卸车环节的按件量计薪酬的方式。以 2019 年全年数据为例，该项技术的应用使得卸车环节的效率提升了 20%、叉车搬运作业环节效率提升了 15%。在此过程中，不但员工因作业效率提升而实现了收入增加，而且企业整体业务量保持着持续增长，企业用工人数并不需要线性的增长，因此企业的成本同时也降低了，可谓双赢。

当然，物联网与自动化技术仍然在不断的发展过程中，对于企业的实际应用层面也依旧存有不少痛点与挑战，例如，如何能够进一步优化技术的操作与交互，从而使得财务与业务团队能够更加完美地在流程上衔接与匹配；如何能够进一步解决智能硬件的高成本问题，从而便于更多的企业愿意使用该技术，更多的管理者愿意理性投资、推广应用领域等，这些问题仍然需要研究机构与企业在未来持续的共同探讨，共谋该项技术更好的发展。

四. 物联网与自动化技术应用的未来发展趋势及对业界影响

依笔者观察来看，伴随 5G 技术的进一步发展，物联网与自动化技术应用的发展趋势将主要体现在以下三个方面：

首先，未来依托物联网与自动化技术，无人化场地和无人化配送技术将得到进一步发展。在 2020 年疫情发生期间，无人仓库、自动化分拣设备、无人机配送等充分保障了顺丰在保证员工安全的情况下，延续正常收派，确保时效。同时，该技术也是我们能够将物资送到到最需要的地方的保障，如：顺丰无人机团队前往武汉等地，通过无人机及时将医疗和防疫物资送到了医护人员手中，利用无人机配送，从顺丰速运湖北区将军路点部到武汉金银潭医院，仅耗时七分钟，实现了无接触方式进行物资配送，同时机动性较强。

数据显示，到 2019 年底，20 世纪 80 年代和 90 年代出生的中国消费者数量已超过 4.23 亿，占中国人口的 1/3 以上。伴随数字时代和智能时代的到来，作为数字原住民的中国千禧一代成为消费市场的主力，无人配送的需求进一步增加是一个必然的趋势，而这也进一步加速了顺丰在“物联网与自动化技术”上进一步应用与投资的决心和意愿。

其次，物联网与自动化物件的应用在未来必将对整个物流和快递生态带来创造性的变革。一方面，供应链全流程和数据的彻底可视化，会导致现有的很多操作环节和模式在未来都可能无需人工进行，从而可以使得员工从重复性的操作性工作中释放出来（例如盘点），真正从事具有创造性的工作；另一方面，线上数据的全面感知，会使得大数据和人工智能的应用场景得到极大丰富，进一步促进快递生态的智能进化。

最后，物联网与自动化物件的应用也将在未来进一步提升行业的服务水平与能力——如收派件的定制化服务：包括对于高附加价值物品的定位追踪、货物的快速安全分拣和流转、更加社区化的即时互动收派，以及针对不同产品的多样化服务（如冷运品类扩充，医药的安全与保证时效，供应链提供的更加便捷的前置仓和浸润式电商门店体验等），都将成为可能。

澳洲会计师公会在近期的研究中发现，技术革新与企业文化已经成为公司治理领域两大重要的新兴趋势与关注焦点。因此，对财务管理人员及其团队而言，实时拥抱技术的发展已经成为一种必须。对于管理层来

说，笔者认为有4点尤为关键：首先，必须保持乐观心态，积极适应新技术带来的变化；其次，管理人员要持续开放地学习，并且主动推动团队的学习与探讨，及时学习迭代新技术；再次，可采用重点项目示范、试点运作反馈、引入人才、引进技术、业内交流、内部应用、分享演练和激励保障等措施确保核心人员能够熟练掌握并应用该技术；最后，应当从为用户服务的角度出发，确保了解你的用户，使得技术应用能够进一步提升用户体验。

站在财务的视角，技术应用的本质是成本问题。我们判断一项技术的标准，是看能否真正意义上在企业应用场景内得到落地，其开发和设备的投入是否同所得到的收益（成本/效率）相匹配。相信未来随着新兴技术的进一步发展，业财融合的不断推进，财务人员一定能够更好地应用技术，从而推动更多行业与企业在营运模式与降本增效方面取得更大的收益。

分布式账本：商业价值链的基建

朱灏 澳洲资深注册会计师

德勤风险咨询数字化鉴证和咨询合
伙人

陈建峰 澳洲资深注册会计师

澳洲会计师公会华南区委员会副会长

基于区块链的分布式账本是随着比特币等数字加密货币的日益普及而逐渐兴起的金融科技领域的一项重要应用创新。其具有去中心化，区块数据基本不可篡改、去信任化、可编程等特性，目前已经引起政府部门、金融机构、科技企业和资本市场的广泛关注与高度重视。

本文将从记账科技的演进讲起，介绍区块链和分布式账本的关系和发展进程，以及公有链、私有链和联盟链三种不同类型链下应用侧重。最后通过解析分布式账本在贸易金融、投资决策和机器人部署领域的应用，探讨基于区块链的分布式账本带来的潜在商业价值。同时从科学技术和政策法律方面分析当前其发展面临的难点与挑战，进行总结与展望。

一. 分布式账本概述

（一）分布式账本的千年演进

记账科技作为金融科技的基石，整个人类文明的发展历程均伴随着记账科技的千年演化。从公元前 36 世纪至公元 15 世纪使用的单式记账法（Single Entry）到 15 世纪至 20 世纪中期的现代复式记账法（Double Entry），再到 20 世纪中期至 21 世纪初的数字化账本，最后到 2009 年至今以区块链为代表的分布式账本。分布式账本是经济社会发展过程中由信任机制演变而形成的数据库技术的演进。

（二）分布式账本和区块链的关系

分布式账本是分布在多个节点或计算机设备上的数据库，每个节点复制并保存相同的账本副本，其分布式记录和存储，实现账本内的数据的同步与共享。

区块链，是一种由多方共同维护数据块的链式结构，使用密码学保证传输和访问安全，能够实现数据一致存储、维持持续增长、不可篡改和防止抵赖的记账技术。

分布式账本和区块链虽然都涉及到了去中心化和节点之间的共识，但是密码签名和将纪录连成链是区分区块链和分布式账本的两大特点。区块链上的数据通过加密数字签名对其进行安全保护，并被分组以块的形式组织起来，这些块按照时间顺序依次连接形成一条链条，其特殊的结构使它有别于其他类型的分布式账本。因此，每个区块链都是一个分布式账本，但不是每个分布式账本都是区块链。

（三）基于区块链的分布式账本的特征

从区块链技术原理出发，基于区块链的分布式账本具有分布式储存、多中心协助、高透明度数据以及相互信用验证的特性，能被广泛运用于特定的商业场景。

1. 分布式储存

区块链数据库是分布式记录、分布式储存，即每个节点都负责数据的记录和储存。同时，每个节点复制并保存相同的账本副本，以实现数据同步与共享。

2. 多中心协作

区块链可以解决信息冲突下的行动一致问题，它允许每一个节点的信息独立地与其他节点信息进行交互以实现系统的有序运行，不需要信息中介。

3. 高透明度数据

分布式网络，单一节点的故障不会影响其他节点，极大降低了储存信息丢失的风险。同时，区块链上的参与者都会自动集体维护数据记录，任何数据的更新都会同步于其他节点，使得数据信息不可篡改，提高了数据的透明可靠性，降低了欺诈几率。

4. 相互信用验证

区块链依靠非对称加密和可靠数据库完成信用背书，所有的规则事先都以算法程序的形式表述出来。参与方不需要知道交易对手信用度，更不需要借助第三方机构来进行交易背书或者担保验证，而只需要信任共同的算法就可以建立互信。

二. 基于区块链的分布式账本的发展状况

自2009年比特币诞生，区块链走入大家的视野以来，区块链经历了三次热潮。第一次热潮，2013年比特币价格的暴涨，各种加密货币项目相继出现，区块链术语开始频繁出现，但主要集中在加密货币和相关技术领域。第二次热潮，随着对基础协议和框架的探索，基于区块链的分布式账本技术被证实在众多商业领域具有应用价值，面向企业的分布式账本-超级账本和大型公有智能合约引擎——以太坊开源项目应运而生。第三次热潮，从2017年开始至今，众多互联网领域的资本开始关注区块链领域，区块链俨然成为继人工智能后的又一资本热点。

从技术角度看，根据区块链技术内部结构的不同，可将之分为公有链、私有链与联盟链三种类型。由于不同类型的链下的技术与功能不同，应用侧重点也有所不同。

（一）公有链助力公共服务和监管业务。

公有链是一个完全开放的系统，不受任何个人、组织或机构的控制，由所有参与者共同维护。公有链技术作为一个开放的、去中心化的系统，在公共服务和监管领域具有重要的价值。运用区块链技术可以大力推

动政府数据的开放度、透明度，促进跨部门的数据交换和共享，推进大数据在政府治理、公共服务、社会治理、宏观调控、市场监管和城市管理等领域的应用。在政务方面，主要应用于政府数据共享、数据提笼监管、税务监管等；在民生方面，主要应用于精准扶贫、个人数据服务、医疗健康数据、智慧出行和社会公益服务等。

（二）私有链赋能企业管理

私有链是指由一个组织或机构控制的区块链，系统地写入权限和读取权限是否对公众开放，开放程度和限制程度如何均受到控制。私有链在企业管理的现代化、数字化、智能化方面有重要的应用价值。企业可以通过将资金使用情况及及时、准确地记录在区块链的数据库当中，帮助企业管理层及时准确的把握资金的实施和效率，及时发现问题、及时纠正问题，实现企业对生产运营的各个环节进行全面监管。

（三）联盟链打造服务平台

联盟链是指其共识过程由预选节点控制的区块链，只针对某个群体的成员和有限的第三方。联盟链背后的主要思想是利用区块链技术打造一个良好的网络，并通过扩大合作效应来应对特定行业的挑战。联盟链的部分去中心化特性使其在构建多参与者合作平台的场景中具有良好的应用前景。如汽车售后服务市场生态联盟链，主要由底层单元（客户交易数据）、共识机制（交易规则）、联盟节点（维修企业、保险公司、金融机构等）和普通节点（客户）组成，形成了集维修、金融保险、事故救援、废品回收和事故处理为一体的服务体系，实现金融风险控制和数据资源共享。

从应用角度看，基于区块链的分布式账本技术特有的不可篡改、共识机制以及去中心化的特性，可能深入应用的场景包括金融服务、征信和权属管理、资源共享、贸易管理、物联网等。下面将通过解析分布式账本在贸易金融、投资决策和机器人部署领域的应用，探讨其潜在的商业价值。

三. 基于区块链的分布式账本的应用场景探索

（一）分布式账本赋能贸易金融

当前外部环境错综复杂，经济面临下行压力，监管力度不断加强，贸易金融作为银行业重要业务体系之一，防范业务风险，提高业务质效刻不容缓。以区块链为基础的分布式账本技术，为安全、可靠和有成本优势的贸易金融网络提供了所需的灵活性和安全性。

区块链网络可以使各端点安全可靠地在所需的记录上进行协作和交易，同时执行约定的条款和条件。因此，将银行、金融机构、买方、卖方、物流公司和海关等贸易融资参与者部署在区块链网络中，通过分布式账本技术，将包括订单采购，提单，记账融资和发票等各类交易信息进行存储与共享，为生态系统中所有贸易融资参与者提供了透明度，减少贸易融资中的密集式人手运作和实体文书，从而提高了运营效率。除此之外，采购订单将会被哈希进区块链中，使得订单记录可以在保证敏感客户和商业信息不被暴露的前提下被用来检查重复性，从而避免重复融资，防范欺诈。另外，分布式账本技术的智能合约功能，可自动化密集的人工流程，如触发收到发票后与订单的自动对账，节省人力降低人工操作失误的同时，进一步防范业务风险。在业内，早在 2018 年，德勤与香港中国金融管理局，香港银行同业结算有限公司及中国香

港 12 家主要银行合作组建联盟，为贸易融资部署分布式账本技术 DLT（Distributed Ledger Technology）平台，完成了分布式账本技术在贸易金融领域的应用。

减少密集式人手运作和实体文书，降低欺诈性交易和重复融资的风险，提高整个行业的透明度和业务质效，分布式账本技术充分展示了在贸易金融业务中的优势赋能。

（二）分布式账本赋能投资决策和合规监管

当前数字经济发展迅猛，新产业链上下万物互联，海量数据资产以及不断加强的监管意识，都给投资决策和合规监管带来了众多挑战。在业内，为了更好的应对数字经济时代下投资决策和合规监管过程中面对的挑战，德勤推出了基于数智灵刃架构的智能财务投资风险引擎(Financial Investment Risk Engine, FIRE)，从商业场景、应用、模型、数据和技术五个层级，自上而下为企业发展保驾护航。

德勤的智能财务投资风险引擎，基于区块链的分布式账本，可以多节点的获取企业自身和企业外部的各类分布式数据，如企业自身的业务财务数据，企业与各类银行的交易、融资信息，企业与保险机构的保单信息以及企业在政府机关的营业执照、法律纠纷等信息。区块链不可篡改以及共识机制的特性，保障了账本内储存的企业内部业务财务信息和外部信息的真实性准确性，为投资决策或合规监管提供了科学有效的数据保障。此外，智能财务投资风险引擎还拥有层级式多维度的指标体系，300+指标，组合成 100+指标对，再聚合成 50+指标组，为数据分析提供了全面科学的指标模型。同时，智能引擎内嵌了基于规则和基于人工智能模型的两套分析引擎，跨越历史、实时和预测三大时间维度，全方位对标的风险进行全面揭示。其处置的结果也将记录在历史风险库中，并自动更新对应的规则引擎以实现模型自我迭代升级。

基于分布式账本技术的智能财务投资风险引擎，大大赋能企业洞悉标的公司投资风险的能力，协助企业更加科学全面地挖掘标的公司的内在价值，规避可能产生的合规风险。

（三）分布式账本赋能机器人云部署

机器人流程自动化（RPA）在提升企业工作效率方面发挥着巨大的作用，但是RPA从一个单部门、割裂流程的应用，走向全部门、全流程的应用过程中，面临着部署、运维成本高昂、系统软硬件要求高等几大问题。通过分布式账本与机器人的云部署，可以有效应对以上问题。

机器人云部署RaaS(Robot-as-a-Service)是一种更加灵活的RPA部署方式，通过将服务器部署于基于分布式记账技术的云端，为不同规模的企业量身定制适用于其自身特点的定制化管理服务，让用户无需再购买机器人许可，直接可以享受到机器人的服务，减少了企业的前期投入成本，同时也缓解了企业对信息系统软硬件配置的高要求，解决了中央机器人调度的难题。在实际部署中，系统结构主要由三层组成，即云服务层，边缘计算层和区块链层。各个工作节点的机器人将工作数据上传至云服务器，由边缘计算层进行计算处理。在基于边缘计算的区块链网络基础之上，将边缘设备节点赋予区块链属性，从而形成移动区块链系统。来自不同节点上机器人的数据由区块链记录为块，形成链表数据结构以指示添加到区块链的数据之间的逻辑关系，不需要中央实体或中介来维护数据块，为数据提供分布式存储和访问控制。边缘计算的结合使系统拥有大量计算资源和分布在网络边缘的存储资源，从而有效地减轻了功率限制设备的区块链存储和挖掘计算负担。

该架构具有高质量、高数量的共享数据和基于区块链的强大分布式算力，使得 RPA 机器人的反应速度、资源调配合理性大大提高，部署机器人的成本大幅下降、灵活性大大增强。

四. 面临的难点与挑战

基于区块链的分布式账本，作为近年来兴起并快速发展的科技创新，必然会面临各种制约其发展的问题和障碍，其中技术的制约和法律和监管政策的不确定性就是其中面临的两大挑战。

（一）技术的制约

底层技术存在瓶颈，区块链技术在系统稳定、应用安全、运行效率等方面尚未成熟。随着数学、密码学和计算技术的发展，非对称加密机制存在一定的破解可能性，使其应用存在潜在的安全威胁。上链数据的隐私保护也存在安全风险，各节点并非完全匿名，而是通过地址标识(如比特币公钥地址)来实现数据传输，随着各类反匿名身份甄别技术的发展，仍有一定可能实现关键目标的定位和识别。此外，节点的数据备份要求对日益增长的海量数据存储持续增压，效率问题也是制约其应用的重要因素。

（二）法律和监管政策的不确定性

区块链去中心化、自我管理和集团维护的特点，淡化了国家、监管概念，对现有法律法规和监管框架带来了新的挑战。法律和监管政策的不确定性也不可避免制约了区块链技术的应用与发展。

五. 总结与展望

2009 年至今，区块链技术已经走过 11 个年头，毫无疑问，分布式账本科技已经成为金融科技领域的重要创新成果，带来的效率提升必将创造新的发展机遇。基于区块链的分布式账本在贸易金融、投资决策、机器人部署领域的应用，也极大的体现了其潜在的商业价值。但仍有技术角度和法律监管角度的难点与挑战，使其在具体的场景运用上还需进一步探索和研究。