

# 大数据驱动的数字经济平台及 关键技术研究

## Research on Big Data Driven Digital Economy Platform and Key Technologies

阳 锐<sup>1</sup>,李俊珠<sup>2</sup>,李振东<sup>3</sup>,李 梦<sup>4</sup>,张 智<sup>4</sup>,伍 磊<sup>3</sup>,徐乐西<sup>5</sup>(1. 国网信通产业集团北京智芯半导体科技有限公司,北京 102200;2. 亿阳信通股份有限公司,北京 100093;3. 国网乐山供电公司,四川 乐山 614000;4. 国网眉山供电公司,四川 眉山 620000;5. 中国联通研究院,北京 100048)

Yang Rui<sup>1</sup>, Li Junzhu<sup>2</sup>, Li Zhendong<sup>3</sup>, Li Meng<sup>4</sup>, Zhang Zhi<sup>4</sup>, Wu Lei<sup>3</sup>, Xu Lexi<sup>5</sup>(1. State Grid Information & Telecommunication Group Beijing SmartChip Semiconductor Technology Company, Beijing 102200, China; 2. Bright Oceans Inter-Telecom Corporation, Beijing 100093, China; 3. State Grid Electric Power Supply Company Leshan Branch, Leshan 614000, China; 4. State Grid Electric Power Supply Company Meishan Branch, Meishan 620000, China; 5. China Unicom Research Institute, Beijing 100048, China)

### 摘 要:

数字经济的发展和渗透给传统经济模式带来了巨大的冲击,不论是消费者还是生产者都面临数字经济转型的强力挑战。数字经济平台提供了快速信任、平等共治、产品再造、安全稳固的数字经济交易环境,有助于数字经济的开展和业务的创新,在新数字经济时代有着重要作用。介绍了大数据驱动的数字经济平台及其运行模式,并提出一种可行的平台架构,为数字经济平台的设计提供了理论支持和技术积累。

### 关键词:

数字经济;大数据;数字经济平台;数字化交易

doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2021.11.013

文章编号:1007-3043(2021)11-0067-07

中图分类号:TN919

文献标识码:A

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



### Abstract:

The development and penetration of digital economy has brought great impact to the traditional economic model. Both consumers and producers are facing the strong challenge of digital economic transformation. Digital economy platform provides a fast trust, equal governance, product reengineering, secure and stable digital economy trading environment, which is conducive to the development of digital economy and business innovation, and plays an important role in the new digital economy era. It introduces the big-data driven digital economy platform and its operation mode, and proposes a feasible architecture, which provides theoretical support and technical accumulation for the design of digital economy platform.

### Keywords:

Digital economy; Big data; Digital economy platform; Digital transaction

引用格式:阳锐,李俊珠,李振东,等. 大数据驱动的数字经济平台及关键技术研究[J]. 邮电设计技术,2021(11):67-73.

## 1 大数据驱动的数字经济平台

在过去的20年,人类已经从工业时代进入信息互联时代,以TCP/IP协议为核心发展起来的互联网1.0<sup>[1]</sup>,减少了信息鸿沟,减少了商业流通活动的中间环节,将商品销售和消费过程数字化,形成所谓数字经济,并促成许多消费互联网巨头,如谷歌、亚马逊、

阿里、腾讯等公司。而随着云计算、5G、物联网、人工智能、区块链、大数据等一系列新兴技术的涌现和发展,数字化的浪潮从消费端开始进入生产领域,并对实体经济带来了新一轮的冲击。以柔性制造、按需订购、智慧工厂为代表的数字化生产模式<sup>[2]</sup>,进一步打通了商品从生产到消费的全生命周期,放大了数字经济的价值。因此,在网络中流淌的不仅仅是数据和信息,还包含了数字经济中用于交换的价值,人类已经进入了互联网2.0、价值互联的时代。承载了数字经济价值交易的平台被称为数字经济平台。

互联网对数字经济平台的定义一直都在变化,可

基金项目:工业和信息化部大数据产业发展试点示范项目(融合异构数据及深度学习的民生大数据创新应用试点示范)

收稿日期:2021-09-06

以将京东、淘宝、亚马逊等电商网站称为平台;也可以将 Android、windows、IOS 等操作系统称为平台;微博、微信、抖音等社交软件也可以作为平台;优步、爱彼迎、滴滴及其他类似的细分领域软件也可以成为平台或者细分领域平台。这些平台看似毫无关联、差异极大,然而从商业的视角观察,平台撮合了商品的生产者和消费者,完成了价值创造、转移和抽取的过程,实现了数字经济交易,如图1所示。

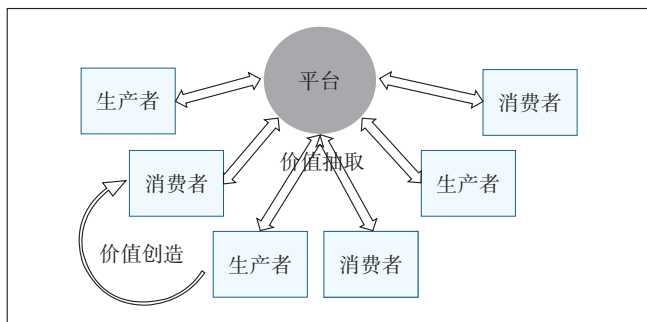


图1 数字经济平台定义

平台的目的是让创造价值的生产者和消费价值的消费者之间彼此交互,是一种即插即用的商业模式,可以让很多参与方(生产者、消费者等)进入平台,彼此交互而创造和交换价值,其特点如下:

a) 即插即用(Plug & Play):生产者“插入”平台,并在平台上创造价值。如司机在滴滴提供车辆,房东在爱彼迎上提供空房,卖家在淘宝上提供货品,消费者“插入”平台,即刻可以选择并且消费。

b) 交互(Interaction):平台商业的核心作用是促成“插入”平台的参与者之间的交互。交互是平台上最基础的分析单元。某些平台可能会有很多参与方接入,从而有很多不同类型的交互。

数字经济平台的关键在于交互与撮合,其商业模式是构建在数据驱动之上,匹配供需,并依托于数字生态中自动化协作能力,最终促进数字经济交易的开展。平台中的大数据主要有3个来源,平台业务中交易双方产生的数据,包括供需数据、交易数据等;物联网数据,平台接入相关的物联网设备产生数据,如传感器数据、车床数据等;外部数据,与平台交易相关的第三方数据,如媒体报道、政策数据、天气数据等。在数字经济平台中的大数据除了呈现传统的巨量(volume)、类型多样(variety)、运算高效(velocity)、产生价值(value)的4V特点<sup>[3]</sup>,还有着高安全需求、高实时性要求的特点。大数据的分析和利用的效率直接关系

数字经济平台运行的效率。因此,整个经济模式和平台的管理模式、管理重点也需要做相应的改变,从传统的重管理、以交易为目的,转变为以大数据为基础、重度量、以发展可信关系为目的。这样才可能让很多参与方平等地“插入”平台,在平台上彼此对等的交互从而创造和交换价值、建立虚拟世界的身份及关系,赢得声誉和信任。

本文首先介绍了大数据驱动的数字经济平台的概念及其特点,然后分析其运行模式,并给出可行架构,进一步介绍其涉及的关键技术,最后举例说明了数字经济平台的生态和潜在应用。

## 2 数字平台的运行模式

数字经济平台运行的模式是将实体产品转化为服务,将服务引入数字市场,让市场进一步重造产品,进一步完成产品销售和消费,以促进数字经济的开展,如图2所示<sup>[4]</sup>。

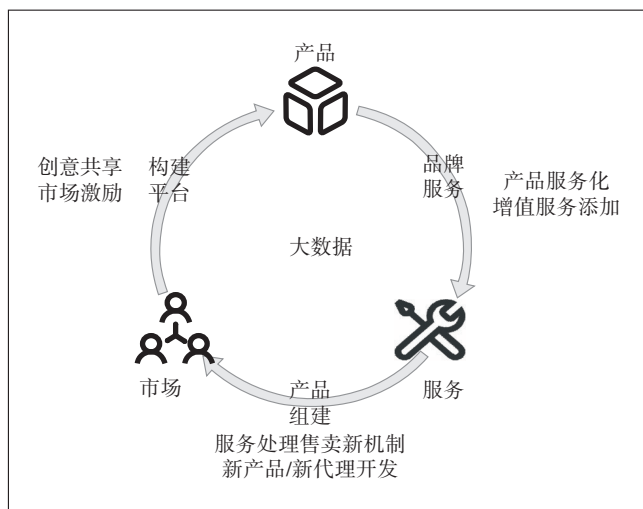


图2 数字经济平台交易新模式

首先,将产品转化为服务层级,当今的客户大部分可以接受不拥有产品而仅仅使用产品,以避免过高的维护成本。这种情况下,供应商可提供更为灵活的产品供应方式,如租赁、订阅等,将产品以服务的方式进行交付。其次,这些新兴的服务又可以互相组合、塑造并丰富市场。最后,市场中各个参与方在市场可以有不同的角色,在提供服务的同时,可以采购服务,可以打包、转租、共有、赠送、交换服务,甚至可以基于现有服务开发自己特有的服务,并在平台上发布,从而参与“构筑平台”。由于互联网平等性的特质,新的

数字经济市场应为参与方共有,并且有相应的管理和准入机制,并能较为智能地执行相关标准。

在数字经济平台中,企业不仅需要销售相关的产品,还需要帮助其员工和客户共同打造未来的产品和服务,这种变化可能会导致运营成本增加。因为产品是由大众共同构建的,更能满足消费者个性化的需求,这些产品的构建成本由大众共同承担,同时,企业的产品可以共同分销,甚至共享收入。在这种理想状态下,企业员工和客户的角色区分不再那么明显,企业也可以消减不必要的成本,最终实现品牌即服务(Brand as a service)。目前已经有许多初创公司在做这样的尝试,如Uservoice这样的构思平台共同构思新产品,Kickstarter共筹平台销售形成新的产品等。消费者和生产者的关系,正在从单纯的交易关系变成基于高度信任的合作伙伴关系。相比传统渠道,在整个价值链的传递过程中新的数字经济平台占用的投资和遇到的风险都会增加,不过其潜在的回报率也会增长。

其实一些智慧服务已经进入我们的日常生活,比如消费者不再购买现成的产品与服务,而是在线购买个性化配置的产品和服务包。此外,在产品生产和使用过程中的大数据又可以进一步维护和增强相关的产品及服务。在整个数字经济交易模式中,大数据扮演着重要角色,只有依托于大数据的分析,实现生产者 and 消费者间的交互,才可以最终实现市场的自循环。

### 3 数字经济平台的架构

目前,国内外已有不少适用于数字经济平台的开源框架和软件,如TMF Frameworx、WSO2等,在数字经济平台建设方面积累了宝贵的经验<sup>[5]</sup>。结合上文分析的数字经济平台的特点及需求,本文提出一种数字经济平台的可行架构,如图3所示。

平台架构主要由以下几部分构成。

a) 外部数据:主要涉及数字经济平台运行相关的外部数据,包括物联网的传感器数据、相关政务数据、协议执行机制、北斗/地理信息等外部数据。

b) 基础设施:包含满足数字经济平台的高性能技术基础设施,各种智能的、互联的对象、设备、主机、网络等,彼此连接,形成互联的物理平台。

c) 基础组件:提供了数字经济生态系统中的系统集成、大数据引擎、设备协作的通用基础功能。



图3 大数据驱动的数字经济平台

d) 核心组件:提供了数字经济生态系统中所必须的身份管理、数据分析交互、业务服务编排发布、计费等核心业务能力。这些组件是构成数字经济平台的核心能力,是进行数字经济交易的前提。

e) 市场管理:主要提供对数字经济平台的管理能力,包括KPI监控、市场管理等。

### 4 数字经济平台的关键技术

数字经济时代的固有平权、信息对等的特质,带来信任建立困难、成本高,对隐私有侵害,交易风险大等问题。本章将深入分析数字经济的优劣势,结合现有的技术框架,介绍并分析数字经济平台的关键技术。

#### 4.1 适应数字经济的新身份平台

在数字经济主导的数字世界中,需要完善相关参与方的数字身份管理。数字经济平台中每个消费者、生产者都应该有自己的数字身份,以便于其参与到数字经济的各项活动中。所谓数字身份,可以粗略地定义为真实的实体在数字经济平台中的映射。这个实体所有的特征,包括具体的身份信息都由平台中一组特定的数据来表示,这些数据即可视为这个实体的数字身份。数字身份,代表了实体自身,对数字身份的授权、操作和计费,即是对人、法人、物体的授权、操作和计费;通过数字身份进行的数字经济活动,即反映了真实世界实体之间的经济活动。据2016年G20峰会预测,2020年数字经济会为中国带来3.7%左右的GDP增幅,同时会引入15亿新增数字经济的参与者。



海量参与者的引入,物联网设备的暴增,业务复杂度的增加,使平台用户需管理的账户数量也急速增加,这就要求平台有提供便捷的身份管理的能力<sup>[6]</sup>。同时,信任体系在数字世界也变得更加重要,数字经济快速、低成本、想象空间大的特点,需要有完善的信用体系支撑。在数字经济平台的多个参与方中建立信任,需要更大的成本和勇气,而欺诈、伪造、冒名等恶行一直困扰着数字世界。与现实世界相同,人们期望在数字世界也能通过较为便捷的方式验证对方身份并建立信任。

总结现有数字身份体系的优缺点,结合数字经济和价值互联网发展的需求,笔者认为下一代的数字身份系统应有如下特点。

a) 高安全性:系统应该能提供完善的安全解决方案,以确保数字身份与身份特征的安全性,以保障重要数字资产的交易。

b) 易用性:鉴于数字资产的重要性逐年增加,系统需要具有完善的丢失找回机制。同时,系统应能管理成百上千的数字身份,并提供批量统一的管理手段。

c) 信用体系:为了促进数字经济的发展,需要让数字经济的各个参与方能快速地验证和信任对方,需要数字身份体系提供一套有效、快捷的信任体系。

新一代身份平台可采用“身份—属性”的方式进行搭建,可以针对用户的属性进行见证和背书,如公

安局认可的无犯罪证明、银行认可的存款证明等,这些证明应该很方便地进行查验,快速地在数字经济平台中搭建信任。此外,也可针对用户的某个或者某些属性进行授权,通过用户提供的各种属性、见证信息以及自身的业务规则,最终判断是否给予用户某种权限或者给予多少权限,结合区块链智能合约等技术,在保护隐私的前提下,完成交易的撮合。

如图4所示,张三向银行提起贷款申请,银行要求其提供连续3年的纳税证明和年收入20万以上的证明。张三在数字身份上声明了相关属性,并且完成了背书。此时,他可以请求银行的贷款授权服务,将薪金证明、纳税证明及其背书发送到区块链可信空间中,银行提供业务规则以及风险评估算法,通过智能合约完成授权计算。在这种场景下,银行在没有获取张三实际隐私(薪资证明、纳税证明)的情况下,完成了对张三贷款的授权,银行仅知道张三符合自身业务规则,同时满足风控要求,可以放款。通过分布式账本、无密钥框架对结果进行记录,可以保障授权的有效性,确保交易顺利进行。

#### 4.2 匿名大数据共享服务

数据共享服务是数字经济平台组件的基础<sup>[7]</sup>,它实现了在任意2个用户间(多方数据传输,拆解为多个双方数据交换)安全、匿名的数据传输服务。在数字经济平台中,默认采取对等关系,所以各方参与者需要自己保存、维护自身的数据,同时需要交互部分隐

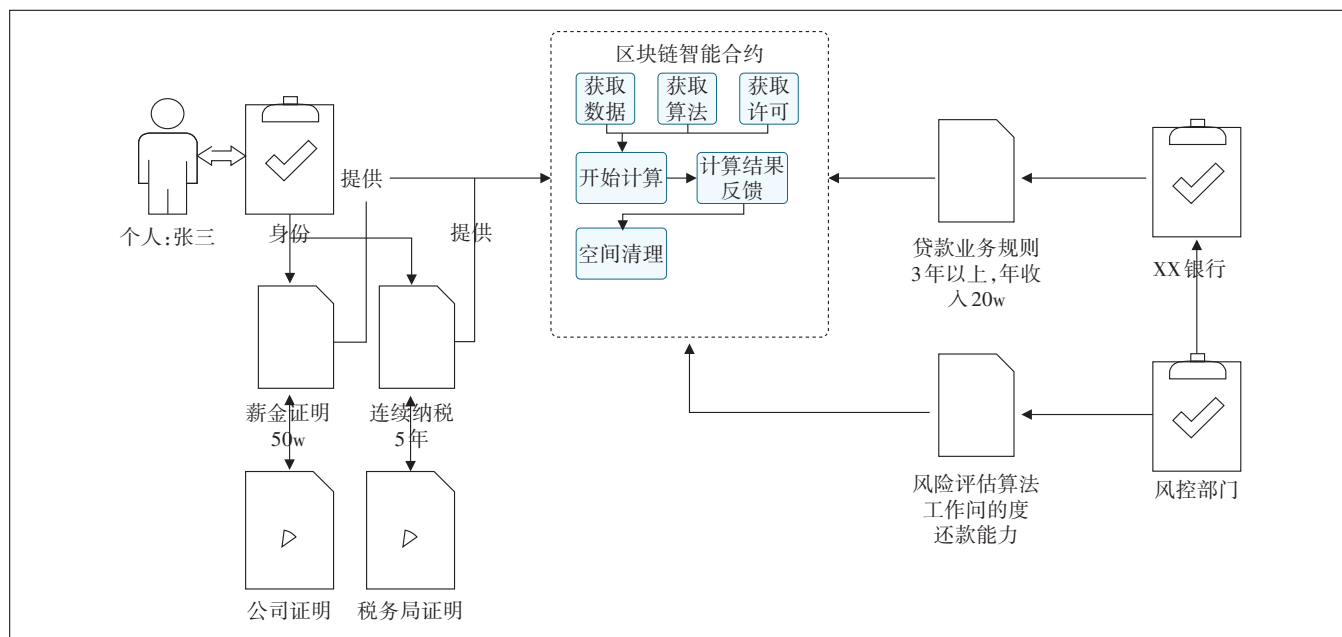


图4 贷款授权服务示例

私数据,而互联网的天然匿名性则进一步提高了数据交互的安全性要求。在数据经济平台中,数据的交换在用户双方间进行,用户需要对匿名的对端进行验证,此认证应该是双向的、去中心化的。交互的数据应该进行合理的加密,以确保数据的机密性、完整性。考虑到平台数据传递的大小,平台拟采用点对点的数据传递服务,同时将协商和控制流程相分离,保障数据传递的效率。

数字经济平台引入了采用消息机制的智能数据引擎为中介完成数据的共享,通过消息来完成数据的订阅、分发,并建立数据的通道,一般的数据共享流程如图5所示。

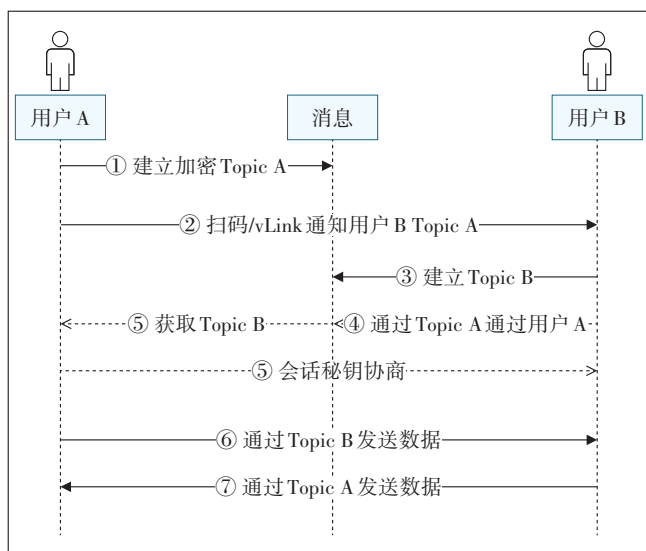


图5 匿名数据交换方法

用户A首先生成用于信道的消息订阅队列的密钥对TSKA/TPKA,并且将TPKA作为Topic A在消息队列中进行注册。随后将TopicA通过Link或者QR码的方式分享给用户B(含 nonce)。用户B生成自身消息队列订阅的密钥对TSKB/TPKB,同时生成本次通信临时加密密钥对ASKB/APKB,并将TPKB注册为Topic B,并将TPKB、APKB、nonce以TPKA加密后通过Topic A发送给A。A接收到消息包后,解密验证 nonce 成功后,生成本次通信临时加密密钥对ASKA/APKA,并将APKA以TPKB加密通过Topic B发送回B,同时计算会话密钥k。B在接收消息后,解密验证 nonce 成功后,获取APKA,计算会话密钥k,计算公式如下:

$$\text{session key for A} = \begin{cases} k1 = \text{DHKA}(\text{TSKA}, \text{APKB}) \\ k2 = \text{DHKA}(\text{ASKA}, \text{TPKB}) \\ k = \text{DKHA}(k1, k2) \end{cases} = k$$

$$\text{session key for B} = \begin{cases} k1 = \text{DHKA}(\text{TPKA}, \text{ASKB}) \\ k2 = \text{DHKA}(\text{APKA}, \text{TSKB}) \\ k = \text{DKHA}(k1, k2) \end{cases} = k$$

由于Topic A和Topic B可能长期存在,通过TPKA、TPKB计算会话密钥存在泄密的风险,因此在实际的数据通信中,需要临时生成加密密钥,并通过DHKA(Diffie-Hellman Key Algorithm)算法计算会话密钥k<sup>[8]</sup>,整个通信过程中没有私钥或者潜在的会话密钥在网络上流通,以确保通信安全。在完成会话密钥协商后,用户A和用户B可以通过会话密钥k直接进行数据交换,并且可以通过Topic A和Topic B控制消息的传递、会话密钥的更新等,并在完成数据交互后拆除Topic。在某些需要确认用户身份的场景下,可以使用用户身份的公钥作为Topic进行订阅,即可通过对数字身份的验证完成用户的验证。

## 5 数字经济平台的生态和应用

生产者需要投入更多的精力关注消费者以及他们的需求以实现消费者关注的价值。这需要持续提升消费者的忠诚度,并获得更详细的需求信息,用于提供定制化的服务。为了促进生产者和消费者双方业务模式的发展,并持续改善双方关系,消费者必须确信新的服务给他们提供了额外的价值。这是确保新的服务和技术实现的前提,同时也是让消费者感觉到他们的安全需求不被损害的关键。同时,生产者越来越需要个性化服务和市场机会的相关信息,以满足消费者日益增长的需求。生产者通过平台将价值传递给消费者,消费者反馈货币给生产者,同时声誉与信任也逐渐累积,形成新的数字经济生态,具体如图6所示。

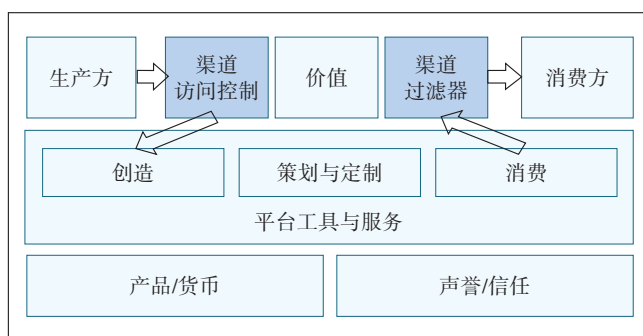


图6 数字生态系统与平台

为确保数字经济交易顺利开展,数字经济平台还应该有完善的共治和安全防护能力。本章以个人大

数据市场和市场化食品监管场景为例,介绍数字经济平台的潜在应用。

### 5.1 个人大数据交易市场

在“插入”数字经济平台后,用户可以方便地管理自身的海量账户,并可以在分散的网站和应用中,采集获取自身的数据。考虑到数据量巨大,数据的采集应支持订阅发布模式,并能根据模板和智能合约,对数据进行清理以形成标准化的用户属性。用户可以通过终端、设备或者边缘云技术来存储和管理这些数据,并且对数据进行定密和标密。不同密级的数据有不同的加密和访问控制,以确保数据的安全性。同时,用户可以依托平台获得专业的数据分析服务,如身体健康情况分析、交通安全分析等,让自身沉淀的数据活起来,创造价值<sup>[9]</sup>。

数字经济平台可通过区块链、身份—信任体系等手段保障用户数据的完整性和有效性,从而实现个人

数据的交易和使用。用户通过授权和主动共享,将个人数据授予第三方或者在保护数据隐私的情况下通过数据获取第三方的授权,以获取更好的服务或进一步创造价值,从而构建基于数据拥有者的个人大数据交易市场,促进数字经济的发展。

以个人医疗健康数据为例,个人用户可以通过数字经济平台订阅、采集各个来源的医疗数据和健康数据,其中包括医疗机构、体检机构、健康管理机构、智能设备、个人主诉等,并根据不同的来源对数据标识不同的信任评估分数,整理后形成自己的健康与医疗数据。这些数据由用户自行管理和控制,如用户可以收集自身用药和健康数据,脱敏后出售给数据分析公司,来获取一定的回报。同时分析公司也能获得高质量的数据,便于药品的评估和研发。同理,用户也可授权将这些数据给健康管理公司与医院,以期获得更好的专业服务,如图7所示。

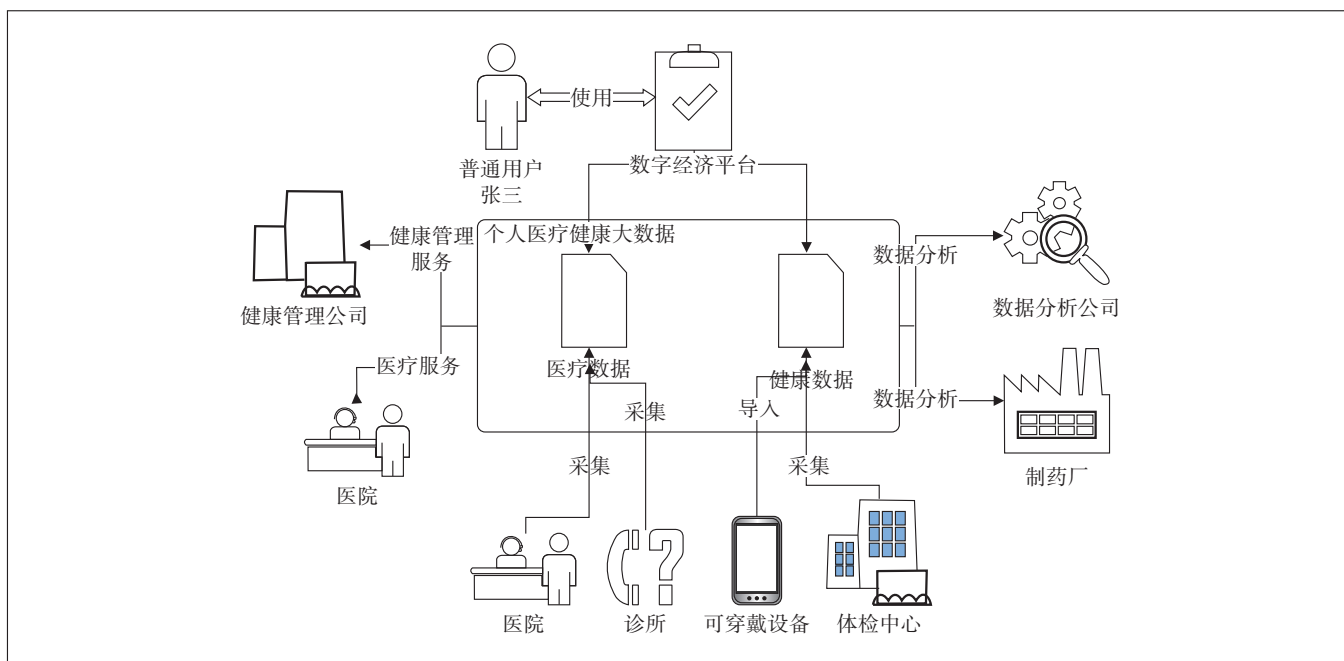


图7 个人大数据生态示例

### 5.2 市场化的食品安全监督体系

食品安全一直是社会重点关注领域,由于目前餐馆数量巨大,进货渠道众多,监管部门在实际食品安全管控工作中需要耗费大量的人力和物力,效果反而不尽如人意。这是因为在食品追踪环节中对各个参与方的激励不够,参与方没有动力参与食品安全监管,甚至因为额外的工作量而抵触相关工作<sup>[10]</sup>。而对于参与意愿比较强烈的消费者来说,却没有很好的日

常参与途径,一般仅能通过投诉或者社交媒体曝光来反映食品问题,效率低下且不能让监管部门实时掌握食品卫生情况。

引入数字经济平台后,可以针对食品监管的业务流程进行梳理,分析各个参与方所能提供的能力和价值,着眼于食品安全自身和监督者,制定市场化的安全监督体系。这个体系需要一套完整的信任/奖惩机制。消费者可根据自身的就餐情况对餐厅进行点评



和监督,并获取相关的点数用于就餐折扣。餐厅可主动上报相关的食材采购清单,并获取信任和声誉,声誉较高的餐厅可以在监管部门获取税务抵扣或者其他政务优惠。政府监管部门则可以调动各个参与方积极主动进行食品监督管理,减少自身工作量,并提升各参与方的满意度。同时,大数据平台可对各参与方上报的数据进行自动的分析和处理,发现潜在的食品安全风险,从而更好地保障食品安全。在某地(市)引入市场化安全监督体系3个月后,进行市民满意度调查对比,各项指标均有上升,尤其是市民和商家的参与度(见图8),这证明相关的运作机制有效地促进了食品安全工作的开展。

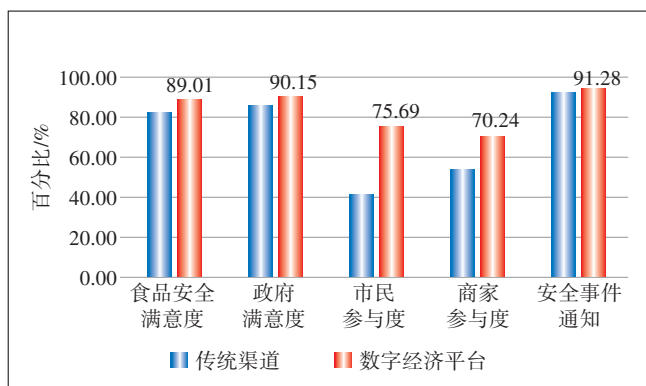


图8 食品安全满意度调查

## 6 结束语

随着信息技术的发展,建设数字经济已经成为多个国家的核心战略,数字经济平台的构建对于数字经济发展有着重要的战略意义,其提供了快速信任、平等共治、产品再造、安全稳固的交易环境,有助于数字经济开展和业务创新。本文分析了数字经济平台的运行模式,并给出了可行的平台架构,同时阐述了平台相关的关键技术以及典型应用场景,为数字经济平台的设计提供了理论支持和技术积累。

### 参考文献:

[1] 何宝宏.从“互联网1.0”到“互联网+”[N].人民邮电,2015-04-28(6).  
 [2] HEIN A M, JANKOVIC M, FENG W, et al. Stakeholder Power in Industrial Symbioses: A Stakeholder Value Network Approach[J]. Journal of Cleaner Production, 2017, 4 (148): 923-933.  
 [3] XU L, LUAN Y, CHENG X, et al. Telecom Big Data Based User Offloading Self-Optimisation in Heterogeneous Relay Cellular Sys-

tems [J]. International Journal of Distributed Systems & Technologies, 2017, 8(2): 27-46.  
 [4] Acatech Smart Service Welt [EB/OL]. [2021-07-28]. https://www.acatech.de/projekt/smart-service-welt/.  
 [5] 马丁·克里纳.数字经济生存之道:电信运营商转型[M].北京:人民邮电出版社,2018.  
 [6] 陈晓红.数字经济时代的技术融合与应用创新趋势分析[J].中南大学学报(社会科学版),2018,24(5):1-8.  
 [7] YANG R, LIU N, LI J, et al. Comprehensive Analysis System and Scenarios of Electric IoT Big Data [C]// 2019 IEEE International Conferences on Ubiquitous Computing & Communications (IUCC) and Data Science and Computational Intelligence (DSCI) and Smart Computing, Networking and Services (SmartCNS). IEEE, 2019.  
 [8] MILBURN J, LEE H. FassKey: A secure and convenient authentication system [C]// 2016 IEEE NetSoft Conference and Workshops, 2016: 489-495.  
 [9] 余益民,陈韬伟,段正泰,等.基于区块链的政务信息资源共享模型研究[J].电子政务,2019(4):58-67.  
 [10] 张国兴,高晚霞,管欣.基于第三方监督的食品安全监管演化博弈模型[J].系统工程学报,2015,30(2):153-164.  
 [11] EIZA M, CAO Y, XU L. Toward Sustainable and Economic Smart Mobility: Shaping the Future of Smart Cities [M]. London: World Scientific Press, 2020.  
 [12] GUO T, SCHORMANS J, XU L, WU J, CAO Y. Proximity as a Service for the Use Case of Access Enhancement Via Cellular Network-Assisted Mobile Device-to-Device [J]. IEEE Access, 2020 (8): 31562-31573.  
 [13] ZHANG H, XU L, CHENG X, et al. Big Data Research on Driving Behavior Model and Auto Insurance Pricing Factors Based on UBI [C]// Signal and Information Processing, Networking and Computers. 2018.  
 [14] XU L, CAO Y, YANG H, SUN C, ZHANG T, WEN B, CHENG X, et al. Research on Telecom Big Data Platform of LTE/5G Mobile Networks [C]// 2019 IEEE International Conferences on Ubiquitous Computing & Communications (IUCC) and Data Science and Computational Intelligence (DSCI) and Smart Computing, Networking and Services (SmartCNS). IEEE, 2019.  
 [15] 徐乐西,栾玉婷,曹越,等.城市智慧交通管理大数据平台架构及设计探讨[J].邮电设计技术,2020(5):7-12.

### 作者简介:

阳锐,毕业于北京邮电大学,工程师,硕士,主要从事企业信息化、业务应用分析等识别研究工作;李俊珠,毕业于天津理工大学,工程师,学士,主要从事企业信息化、企业CMDB管理方向的研究工作;李振东,毕业于西南财经大学,高级会计师,硕士,主要从事企业财务管理工作;李梦,毕业于东北电力大学,工程师,学士,主要从事企业经济技术研究工作;张智,毕业于重庆大学,工程师,硕士,主要从事电力建设规划研究工作;伍磊,毕业于重庆大学,经济师,主要从事人力资源管理,企业信息化方向的研究工作;徐乐西,毕业于伦敦大学,高级工程师,博士,主要从事大数据分析、网络智能运营、LTE-A/5G移动通信研究及标准化工作。