

国家发展和改革委员会课题

# 数字经济新型基础设施研究

中关村大数据产业联盟课题组

中国人民大学数字经济课题组

二〇二〇年七月一日

---

# 数字经济新型基础设施研究

## （征求意见稿）

### 摘要

数字经济事实上是现代化经济体系的代名词。中国方兴未艾的数字经济为重新思考经济学理论和政治经济学的基本原理，以及解读数字革命机制本身，提供了千载难逢的机会。数字经济有望打破计划经济学派别与自由市场经济学派之间的坚冰，把看起来相互对立的一些概念统一在数字市场之中，如计划与市场统一，生产与消费统一、监管和自由统一、行为和信用统一。

中国数字经济实践中，出现了新的市场，新的组织形式，以及新的分配方式。例如，如果没有高速的通信网络、电子地图、智能手机和专属的 App，就不会出现网约车市场。在这个新型的市场中，人们的交易成本大幅降低，甚至到“零”的水平，从而引起组织形态的剧烈变化。涌现出以个体为基本单位的零工经济、共享经济等充分发掘社会闲置资源的商业模式。在比特币为代表的加密数字货币市场，社区的重要性超过相关公司，成为决定整个加密数字货币市场走向的关键力量。社区由一些互不隶属的个人，遵循着相同的简单规则，聚集在一起；没有人发号施令，却能够协调一致地行动。不同于传统的公司的按“股”分配，社区中创造了按“币”分配的模式。币的多少，直接和每个人的特定行为紧密相关，是严格意义上的按劳分配。分配规则一经确立，就没有人可以更改，除非社区解散。这些数字经济中的新现象呼唤理论创新，需要新的理论来解释现象、指导未来。

系统解读中国在过去 40 余年来的神奇增长的秘密超出了本课题的范围。但是毋庸置疑的一点是，在中国政治制度中实现了，高速铁路连接每一个城市，公路和高速公路延伸到每村落，在每一个河流上兴修了大坝。超前的基础设施建设，奠定了工业发展的基础，是中国制造业腾飞成为“世界工厂”的重要原因之一。同

---

样的，连通每一个山村的高速通信网络，让每一个人都能使用智能手机，成为新经济的参与者，无疑也会是数字经济爆发增长的重要原因之一。

问题随之而来，是不是普及了 5G 网络，智能手机人手一部，数字经济的基础设施就完备了呢？换句话说，如果进一步发展数字经济，我们还需要哪些基础设施？把支持这些新的市场、新的组织形式、新的分配方式的公共品服务，抽取出来，详加考察，把共性的部分总结、提炼出来，进一步推动数字经济的发展，就是数字经济新型基础设施，也是本课题的核心研究目标。

本报告首先回顾传统经济中存在的基本问题，包括市场与计划割裂、信息不对称现象明显、生产与消费失衡、交易成本高昂、以及面向未来的基础设施落后。

随后，我们给出数字经济的定义，以及基本特征，并介绍企业的数字化转型。从本质上讲，数字经济是以计算机技术、互联网技术和数据为必要且关键生产要素的商品与服务的生产活动；通常会形成（依存于）新的组织间的关系和组织形式与边界。换句话说，数字经济的本质是被计算机技术、互联网技术和数据一起重构的产业。

本报告的核心观点之一是，数字市场是数字经济的最基本特征之一，而数字经济的基础设施的主要目的是服务数字市场。为此我们定义数字市场是在数字经济基础设施支持下，市场各参与方进行交易的“场所”，要么产生新的交换物、要么通过形成的新关系进行交易，并且交易过程会产生数字资产。数字市场包括传统市场的数字化和数字经济中涌现出的新交易对象和交易方式这两个主要组成部分。数字市场具有计划与市场统一，生产与消费统一、监管和自由统一、以及行为和信用统一这“四个统一”的特点，因此具有重大意义。通过数字技术赋能建设高质量的数字市场体系，既可以完善市场竞争的基础地位，又可以充分体现政府计划的重要性，是二者的有机统一。结果是，生产要素市场的总量控制受政府宏观调控的影响，而数字市场中的资源配置、自由竞争由市场完成。

本报告最主要的贡献是系统性阐述数字经济的基础设施，把它划分为五个层级，自底向上分别是物理层、软件层、数据层、规则层和应用层，并进一步阐述了这个五个层级间的联系。最后，预测了不同层级中的八个热点、重点发展方向。

---

因此，本报告的核心内容可以用“458”简单概括，即具有“四个统一”特点的数字市场、包含五个层级的数字经济基础设施、及其八个热点、重点的发展方向。

毫无疑问，中国将引领数字经济的发展。当前落后的产业结构恰恰是形成新型数字市场的最大动力。超前的数字经济基础设施建设，将催生全球最大的数字市场；正是由于它的规模，日益演化成为多层次、多业态复合的数字生态。中国不会因循僵化的经济学理论，而是在中国特色社会主义市场经济中，通过大力建设数字经济基础设施，推动数字经济的蓬勃发展。

联盟会员征求意见版本

---

## 支持单位

国家发展和改革委员会高技术司数字经济处、国务院发展研究中心国际技术经济研究所、中国行政体制改革研究会、国家信息中心大数据发展部规划处、国家信息中心政务外网发展规划处、北京软件与信息服务业促进中心

北京久其软件股份有限公司、国家电网有限公司大数据中心、华为技术有限公司、联通大数据有限公司、朗新科技集团股份有限公司、美林数据技术股份有限公司、人民数据资产服务平台、润泽科技发展有限公司、网智天元科技集团股份有限公司、中国金融电子化公司、中国电子科技集团公司电子科学研究院、中科星链大数据研究院

北京师范大学、清华大学公共安全研究院、香港科技大学商学院、中国科学院大学管理学院、中国人民大学商学院、中国人民大学法学院、中国人民大学公共管理学院、中国人民大学经济学院、中央财经大学金融法研究所、中央财经大学统计与数学学院

北京互联网金融协会研究院、国家工信安全中心信息安全发展研究中心信息政策所、中国科学院技术研究所、中国电子信息安全研究院、中国信息通信研究院政策与经济研究所、中国国际经济交流中心美欧所、中国信息通信研究院数字经济研究部、中国管理科学院、中国数字经济百人会专家委员会

## 支持专家

程宏亮、杜小勇、傅海峰、高晓雨、何小朝、胡道远、黄秉洲、黄建江、黄震、黄钟仪、金鑫、李家涛、李亮、李睿深、刘凯、刘文思、柳峰、马亮、莫倩、曲双石、沈亮、宋超、宋雨伦、孙克、孙文明、孙运传、覃文延、汪寿阳、王东临、王花蕾、王会娟、王继业、王建冬、王露、王升、王维、王喜文、

---

王晓冬、闻学臣、吴晓求、武源文、刑艳凯、熊园、许欢、颜阳、杨东、杨天举、  
易欢欢、易靖涛、于泽、张茉楠、赵福君、赵江河、赵淑娉、赵惟、  
赵伟民、赵越、郑安琪、郑志彬、周超男、周华、朱玮、朱烨东、藏好兵

## 课题组编撰成员

赵国栋、毛基业、朱晓林、吴思奇

联盟会员征求意见版本

---

# 目 录

引言 :	1
1. 数字经济的到来	2
1.1 传统经济存在的问题	2
1.1.1 市场与计划割裂	3
1.1.2 完全信息难以实现 , 信息不对称现象明显	4
1.1.3 生产与消费失衡	4
1.1.4 交易成本高昂	5
1.1.5 数字经济的基础设施	6
1.2 数字经济的发展	7
1.3 数字经济特点	8
1.4 数字经济定义	9
1.5 数字经济中企业数字化转型	10
2. 数字市场的本质	12
2.1 数字市场的出现	13
2.1.1 传统市场的数字化	13
2.1.2 涌现中的数字市场	14
2.2 数字市场定义	15
2.3 数字市场特点	17
2.3.1 市场与计划统一	17

2.3.2 消费与生产的统一 .....	19
2.3.3 监管与自由统一 .....	20
2.3.4 行为与信用的统一 .....	21
2.3.5 信息高度对称 .....	21
2.3.6 交易成本低 .....	22
<b>3.数字经济新型基础设施 .....</b>	<b>23</b>
3.1 数字经济新型基础设施建设的目标 .....	23
3.2 数字经济基础设施的含义 .....	23
3.3 数字经济基础设施的五层级[25].....	25
3.3.1 物理层 .....	26
3.3.2 软件层 .....	28
3.3.3 数据层 .....	29
3.3.4 规则层 .....	31
3.3.5 应用层 .....	32
3.3.6 数字经济基础设施五层级模型的关系、作用与实例 .....	34
<b>4. 数字经济基础设施的重点、热点.....</b>	<b>38</b>
4.1 数联网.....	39
4.1.1 数联网存在的基础是数据成为单独的对象.....	39
4.1.2 数联网是数据治理的基础.....	39
4.1.3 数联网是充分发挥数据价值的基础 .....	40
4.1.4 数联网是我国下一代大数据基础设施总体技术架构和具体实现 .....	40



---

4.1.5 数联网是维护国家数字主权的需要 .....	41
4.2 数字资产交易中心 .....	42
4.2.1 加强对于“币”类数字资产的研究 .....	42
4.2.2 数字资产作为交易对象的可行性 .....	42
4.2.3 加强数字资产会计化等相关研究工作 .....	43
4.3 边缘计算中心 .....	44
4.4 下一代分布式文件管理系统 .....	46
4.4.1 分布式文件存储的发展历程 .....	46
4.4.2 基于区块链技术的分布式解决方案 .....	46
4.4.3 提供了边缘计算中心互联互通的方案 .....	47
4.5 产业生态运营系统 .....	47
4.6 数字孪生示范工程 .....	51
4.7 数字监管体系示范工程 .....	53
4.8 免疫网络安全体系 .....	56
5. 建议措施 .....	59
5.1 超前布局 .....	59
5.2 发展理论 .....	59
5.3 设立专项支持 .....	59
5.4 饱和投入 .....	60
6 小结 .....	60

---

## 图 表 目 录

表 1 数字经济基础设施框架图 .....	26
表 2 五层级模式在不同领域的侧重点 .....	33
表 3 数字经济基础设施对传统经济中的问题的应对 .....	36
表 4 企业资源计划及生态运营系统对比 .....	49
图 1 传统市场数字化及涌现的数字市场 .....	16
图 2 “EOP”是企业管理软件的演进方向 .....	48

---

# 数字经济新型基础设施研究

## 引言：

近年来，党中央、国务院高度重视数字经济新型基础设施建设，许多制定了若干有关新型基础设施建设的重要政策和文件。2018 年 12 月中央经济工作会议首次提及新基建，2019 年即写入国务院政府工作报告。2020 年 3 月初，中央政治局常委会会议提出加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度；4 月 7 日，国家发改委、中央网信办联合印发推进“上云用数赋智”行动的通知。各级地方政府也陆续出台数字经济相关政策，推进数字经济基础建设和数字经济发

展。

数字经济时代，企业运营环境出现了复杂性、多变性、不确定性等特征，对经济发展来说既是挑战也是契机。疫情影响下一季度国内生产总值 206504 亿元，按可比价格计算，同比下降 6.8%；全国规模以上工业增加值同比下降 8.4%；社会消费品零售总额 78580 亿元，同比下降 19.0%。；全国固定资产投资(不含农户)84145 亿元，同比下降 16.1%；货物进出口总额 65742 亿元，同比下降 6.4%。显然，疫情对国内经济发展造成了显著的冲击，造成经济面临的下行压力增大，也有潜在增长率下降、外部贸易摩擦、周期性和政策性的因素的叠加。但是，新疫情对数字经济的发展也起到了积极的作用，众多以数字化为特征的平台得以发展，如短视频联合电商模式，腾讯会议、钉钉等为教育行业等提供了智能化教学平台，云签约、零接触金融等将线下活动转移到线上完成，各地运用健康码、云服务等手段推进疫情防控和复工复产。目前来看，数字经济基础设施建设推动需求端的复苏进而带动生产端，是应对环境的冲击、经济下行压力和推动改革创新的效办法。此外，推进数字经济新基建还有助于帮助实现生产端的“供给侧”结构性改革，消化钢铁、水泥、煤炭等行业的大量落后产能，同时开辟新的产业，引领资源、要素的投入，形成经济发展的新动力。

然而目前理论界和实务界对数字经济基础设施建设的内容、价值、应用等理解不深，缺少从理论的高度系统性地理解其本质，因而未能预测未来应该包括哪

---

些重要的基础设施。因此，本报告旨在通过对数字经济、数字市场的研究，厘清数字经济基础设施的构成、边界、内容、以及演进规律，并指出未来即将成为新型基础设施的一些热点、重点的发展领域。

## 1. 数字经济的到来

在农业经济时代，随着社会生产力的发展，人口呈现指数级增长，而农产品因为生产特性只能线性增长，从而造成了马尔萨斯陷阱<sup>1</sup>。工业经济时代为人类的需求提供了新的维度，依靠不断增加新的消费品，跳出农业对人口的限制的怪圈，打破了农业时代的马尔萨斯陷阱，社会发生了质变[3]。改革开放后，中国的经济发展可以看作是持续的追赶，以西方发达的工业革命成功经验作为模板，结合中国国情发展出一套社会主义市场经济体制。然而伴随当前社会生产力的快速提升，新的“陷阱”出现了，传统经济体系的局限性暴露出大量亟待解决的问题。此外，科技进步和管理水平虽然提升极大企业内部的资源配置和效率，但企业与用户以及产业间的协同效率有待提升。

如何跨越传统经济运行中遇到的“新陷阱”？需要挖掘新的需求、寻找新的增长点。伴随数字技术出现的数字经济提供了解决之道，首先，数字经济能够利用数据适配需求及供给，解决结构性失衡的问题。此外，重构传统消费品的增加模式，不仅增加新的数字消费品，还通过增加传统消费品的信息维度，提升消费品的“质”，并且改变传统的产业过度竞争的模式，有效的整合有限的资源，形成数字市场、数字生态，将内耗的成本降到最低，重新释放要素潜力，为经济提供新的增长点。

### 1.1 传统经济存在的问题

传统经济模式在实践中暴露了出来许多问题。第一、市场与计划割裂，市场失灵及宏观调控不合理的现象经常出现。第二、生产与消费割裂，导致企业投入的非理性，社会资源配置不合理，第三、交易成本高昂、企业投入的重点不再

---

<sup>1</sup> 马尔萨斯陷阱是指任何有利于收入提高的扰动都是短命的，收入高于生存水平会导致出生率提高和死亡率下降，从而人口自然增长率提高进而造成人口土地关系的恶化，人均收入又拉回平均水平[2]。

---

是提升生产力来制造更多的产品，而是关注如何取得竞争优势。第四、企业之间不透明、信息不对称，因而投机行为频发。第五、市场监管还存在严重滞后性。

### 1.1.1 市场与计划割裂

传统经济中，经济学的研究常被划分为不同的“阵营”，通过不同的经济学假设来研究经济形态，但市场与计划大多数情况下是割裂的。

以亚当斯密为代表的经济学家常以“看不见的手”形象的描述市场自身进行完全竞争、自由获取市场信息、无需政府干预经济活动。计划经济则是政府按事先制定的计划，提出国民经济和社会发展的总体目标，制定合理的政策和措施，有计划地安排重大经济活动，引导和调节经济运行方向。计划经济中政府也可以通过财政政策、货币政策的制定，金融工具的使用等经济调控手段来调整经济活动，使经济导入持续稳定的发展。然而在传统的市场中，这两种不同的经济是割裂的。有的学者尝试进行整合——凯恩斯主义在肯定市场经济的基础上，认为不能给市场完全的自由，政府应该进行宏观调控，主张政府通过增加赤字的方法，成为市场的重要参与者，在经济谷底阶段起到增加总需求的作用。凯恩斯主义虽然在要求政府插手经济上与计划经济类似，但存在以下局限性。首先是其前提条件是市场私有制，不适应我国的国情，其次凯恩斯主义提倡的政府干预并有限、政府“守夜人”的角色仅能“看一扇门”——仅能通过调整政府支出等有限手段调控经济。中国改革开放以来，探索出社会主义市场经济制度，试图通过计划和市场两种手段实现社会资源合理配置、收入分配平等的经济运动形态试图整合市场和计划。

然而在传统经济中，由于缺乏数字经济基础设施作为支撑，往往计划存在滞后性、市场存在无效性。二者的配合也难以进行，甚至还会让双方效果相悖“卡死”，导致资源配置效率更加低下、出现供需不平衡、监管缺位等问题，阻碍了“看的见的手”及“看不见的手”成功握手。

---

### 1.1.2 完全信息难以实现，信息不对称现象明显

在传统经济中，经济学家提出的理想状态下的有效市场理论，是基于理性人和完全竞争的市场假设，认为市场的运转有其自身的逻辑性和理性，市场竞争最终走向一个平衡点。而达到这个平衡点的前提条件，一是人们能够在任何指定的时间完美地掌握市场信息，二是市场价格能反映所有有效的信息。然而，在传统经济的市场中，交易中的个体拥有的信息不同，但无法掌握完全的信息，信息是不对称的，和市场无效假说相一致；人的认知也是有限的，价格并不能反映出所有的有效信息。在市场经济活动中，对信息获取的差异性导致了掌握信息比较充分的人处于比较有利的地位，而信息贫乏的人员，则处于比较不利的地位。一些人可以利用信息优势进行欺诈，既会造成逆向选择从而产生道德风险，损害正当的交易。片面的信息又容易造成人的认知失真，当对欺诈的担心严重影响交易活动时，市场的正常作用就会丧失，导致决策的不合理，市场配置资源的功能也因此失灵。

### 1.1.3 生产与消费失衡

经济发展离不开生产与消费，产业和企业的扩张受限于市场参与者对数据的认知局限、信息不对称、局部视角等问题，以及供需双方之间的信息不透明，致使传统经济中很容易产生生产与消费脱节现象。“需求不明”和“过度生产”是生产与消费失衡的具体表征。一项明显的表征就是消费品快速增加使得市场开始饱和并“达到局部上界”，消费品的增加不再是填补市场的空白，而是为满足现有需求的情况下不可避免地变得同质化，形成了激烈的竞争，产生“生产过剩”的危机。并不是说消费完全满足了，而是一种局部失衡、结构性失调的问题。有的需求无法被满足，有的领域却完全过剩[3]。这种不透明导致的市场供需失衡，使市场难以在理想的状态运行。供需的不匹配，导致生产大量的产品结果卖不出去，或者开工不足，就是产能的浪费，二者都是资源的极大浪费。目前我国存在大量行业产能过剩，从基础的钢铁、水泥、煤炭到消费的电器、服饰等。如何从本源上解决生产与消费失衡的问题依然是个挑战。

究其原因，主要是依靠“拍脑瓜儿”来组织生产、协调销售、规划战略。由于相互独立的产业、企业因为缺乏数据的互联互通、缺乏高效的协同机制，尽管企业有增长和追求利润的动力，但对市场的感知能力通常是有限、无法获取消费者的真实需求，不仅造成产品与消费者需求不匹配，导致局部的结构性失调，社会财富浪费。

#### 1.1.4 交易成本高昂

诺贝尔经济学奖得主科斯<sup>2</sup>提出，由于经济体系中企业的专业分工与市场价格机制的运作，从而形成了企业。企业间需要通过交易来获得资源及产生利润，而交易成本就是泛指所有为促成交易发生而形成的成本。包括了交易过程中所产生的全部时间和货币成本、也包括营销、对接、谈判、协商、监督等活动所花费的成本、还包括企业内部管理协调、整合不同利益相关者的诉求而发生的成本。科斯的弟子威廉姆斯<sup>3</sup>进一步将其定义为交易成本经济学，并认为市场中高昂的交易费用是大型组织<sup>4</sup>存在的前提。公司组织成本与市场交易费用的平衡是组织稳定存在的前提。

在传统的市场中，交易成本高昂及交易自由度不足是导致市场失灵的主要原因。市场各参与方耗费了大量成本在促成交易上，巨额的广告投放、高昂的营销费用、大量的销售人员、雁过拔毛的中介机构等构成了传统市场的交易。因此企业卖出每一单位的产品成本，随营销、运营成本的提升而大幅提高，在过程中消耗了大量的资源，形成了“内耗”。此外具有明显边界的企业不可能无限扩张，往往随着体量的增大，会耗费更多的资源、精力来管理自身庞大的体量，无形间增加了企业内外部的交易成本。

造成交易成本高昂的原因有很多。第一、封闭保护主义造成产业或企业分别以自身利益最大化为目标进行决策，并且将交易控制在一定范围内，阻碍市场的自由。第二、忽略市场整体性是另一个造成交易成本高昂的原因，这种“各自

<sup>2</sup> 罗纳德·哈里·科斯 (Ronald H. Coase, 1910 年 12 月 29 日—2013 年 9 月 2 日)——新制度经济学的鼻祖，美国芝加哥大学教授、芝加哥经济学派代表人物之一，1991 年诺贝尔经济学奖的获得者[5]。

<sup>3</sup> 奥利弗·伊顿·威廉姆森 (Oliver Eaton Williamson) “新制度经济学”的命名者。重要贡献是具体分析了在什么情况下会使市场交易成本提高到使它失效的程度 [6]。

<sup>4</sup> 本文中的“大型组织”和“组织”等概念特指具有“金字塔形态”的组织。处于底层的是普通员工，人数众多；中层是各级管理人员；上层是高级管理人员。

---

为阵”的经营注定要产生隔阂，阻碍商品流通、使整体效率低下。第三、企业间诚信的缺失会进一步提升交易的难度，缺乏信任之间的企业需要投入更多的成本防止对方失信风险，导致交易成本的激增。第四、信息不对称产生的道德风险抑制人们参与商品交易的积极性，需要投入更多资源来激活市场、市场失灵导致的通货膨胀及通货紧缩等也会阻碍市场的正常交易。除此之外，政府提供的社会、市场秩序保障，相关的政策措施也能决定市场中交易成本的高低，从而决定了一个社会经济繁荣程度。然而传统市场不能解决交易成本高昂的问题，甚至可能形成交易成本不断上升的恶性循环。

### 1.1.5 数字经济的基础设施

传统经济中，企业发展和竞争关注的焦点主要是资源的获取及能力的构建，依靠研发、生产产品创造壁垒来获得竞争优势，基本不会关注与传统生产关系不大的数字经济基础设施的建设。然而在当前技术快速发展、应用的时代，市场变化迅速、用户需求多元善变，组织边界也在进一步模糊。面向未来的基础设施就是将企业间产品和服务迅速组合的关键，这种基础设施其实本质上就是数字经济基础设施。

数字经济基础设施相对落后，主要有以下几个原因：第一，市场普遍对数字基础设施没有一个明确的认知，对于数字技术的实现、数据的价值的产生方式缺乏了解，因此不知道建什么？怎么建？第二、传统的市场受地理条件和交通工具的限制，企业、产业之间的联系度较低，生态合作意识匮乏，各自为政参与市场活动的传统模式让构建广泛的数字经济基础设施推进起来十分困难。第三，传统市场中，政府对数字经济新基建的重视有待进一步加强，在对相关的规范性政策的制定、项目规划决策、资金投资保障等方面均有提升的空间，需要依靠政府进一步加强推动作用。第四，传统市场中运行的旧模式很容易产生惰性，制约了新事物的出现，导致目前相当一部分企业数字化转型困难，要么是不想转，要么是转不动，数字经济基础设施的建设自然难以推进。第五，企业自己的数字化建设视角狭窄，全面性不足，很容易让企业的数字化建设自说自话，呈现出“井底之蛙”和“闭门造车”的困境，从而形成数字烟囱、数据孤岛，无法与其他企业、其



---

他产业互联互通，产生数字经济红利。最后，数字经济基础设施的建设可以看作是“期货”，难以在短期显现作用，因而社会对其的重视度也不足。上述因素严重制约了传统市场中数字经济基础设施的建设。

## 1.2 数字经济的发展

数字经济的出现为解决传统经济的症结带来了曙光。近年来，数字经济吸引了来自学界、业界及各国政府<sup>5</sup>的广泛关注。数字经济概念最早由美国 IT 专家 Don Tapscott 在《数字经济》一书中提出[8]，在 Negroponte 的《数字化生存》等著作的推动下，该概念受到了国内外学者广泛关注。

数字经济的研究主要从技术特征出发，站在技术工具视角，关注计算机、通信和自动化技术，认为数字经济是随信息技术演进并推动传统经济模式转型的一场技术革命[9][10]。也有学者使用新经济（与传统经济相对）一词，内容与目前数字经济研究高度重合，认为其是一种新经济形态。目前各界在广泛接受数字经济概念后，普遍将其视为一种与传统经济模式相对应的新型经济形态，是数字技术与实体经济深度融合[8]。

各国政府也非常重视数字经济的研究。1998 年，美国商务部首次发布数字经济报告《新兴的数字经济》，揭示了这种新型经济形态对于改变经济社会的潜力。此后数字经济概念受到各国政府并不断采纳。例如，日本政府通过研究日本的信息产业相关政策问题提出了数字经济概念，2000 年推出了《数字日本之发端——行动纲领》。英国于 2009 年发布了《数字英国》报告，将数字经济建设放在经济发展建设的核心地位。德国则每年发布《数字经济检测》报告对 ICT 等领域的发展做出详尽介绍。

2016 年，我国政府牵头，在 G20 领导人杭州峰会《二十国集团数字经济发展的合作倡议》的提出并达成了数字经济在全球范围内的合作与共识。2017 年 3 月“两会”期间，首次将“数字经济”写入政府工作报告，提出要促进数字经济发展是企业受益、人民受惠[12]。此后，中国信息通信研究院不再使用“信息经

---

5 习近平在二十国集团领导人杭州峰会上的开幕辞。[EB/OL][http://www.xinhuanet.com/world/2016-09/04/c\\_129268987.htm](http://www.xinhuanet.com/world/2016-09/04/c_129268987.htm).2019-7-3[7]。

---

济”这个术语，并于 2017 年开始以《中国数字经济发展白皮书》为起点发布《中国数字经济发展研究》系列报告。在 2019 年的数博会上习近平总书记强调，中国高度重视发展数字经济，在创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念指引下，中国正积极推进数字产业化、产业数字化，引导数字经济和实体经济深度融合，推动经济高质量发展。我国经济建设已经开始转向数字经济，未来中国的繁荣和强大将建立在以数字经济为依托的产业中。

### 1.3 数字经济特点

数字经济首先具备技术性特征，与伴随数字技术发展出现的计算机、通信和内容产业的融合，重新定义企业内部和外部的客户关系、产品和服务。形成了新的商业伙伴关系、新的商业模式，新的经济市场性质。2015 年国务院提出《促进大数据发展行动纲要》，要全面推进大数据技术发展和应用，加快政府数据开放共享，深化大数据在各行业创新应用，通过建设数据强国，提升政府治理能力，推动经济转型升级。2020 年中共中央政治局常务委员会提出的“新基建”也是数字经济随技术发展，在国家层面提出的建设重点工程，涵盖了技术、产业驱动，在 5G 基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网等七大领域，主要服务于国家长远发展和“两个强国”建设战略需求，是国家数字经济基础设施建设的重要方面[13]。

第二、数字经济的多变性特点（包括技术、社会等维度），随着技术的发展、社会的发展、认知的深入，数字经济的外延和内涵都在不断的发生改变。由此，不断对过去经济和商业理念提出挑战，其中技术环境的发展最具颠覆性，新的技术不断催生新的业态及组织、市场形式。最具代表的案例就是电子商务的发展，新的商业模式及业态形成颠覆传统商业及运营逻辑形成了新的电商产业，形成了平台型组织及数字化的市场。

第三、数字经济的“要素性”特点，部分学者将数据视为新的生产要素，投入经济生产当中，也有的将其划分到资本投入的子领域，如信息资本、数据资本[14]。也有研究认为信息等数字技术逐步替代了传统的四种生产要素，成为了更高层次的要素[15]。还有的研究还把知识、技术、信息、管理才能等多重因素作

---

为生产要素，认为现代的生产是复杂要素结合的结果[16][17]。较为全面的要素视角研究认为数字经济是继原始、农业、工业经济之后经济社会发展的形态，信息技术及信息化是发展数字经济的根本，知识、信息是关键的生产要素，通过运用ICT等技术能够有效提升经济活动效率[18]。

第四、数字经济还具备“革命性”，对传统经济背景下形成的组织结构带来冲击。数字经济构成新的组织运作情景、形成新的数字能力，生成大量数据及应用。带来新的产业环境及营商情景。组织必须与之契合进行匹配才能发挥最大的价值。因此在数字时代，组织开始转变，组织的边界不断模糊化，组织也随之变得更加开放、更加分散也更加扁平，新的组织结构得以不断生成。数字经济还是对人类传统思维模式的重构，降低交易成本，认为随互联网及技术的动态演变，数字经济的快速发展将从思维模式上逐步把人类从“人与信息对话”转变为“人与数据对话”最终将实现“数据与数据对话”，这种新的模式将解决信息约束与认知约束问题。以数据思维重塑经济学理论基础，解决现代经济学理性选择理论中难以解释的问题[19]。

这种新型的经济形态我国受到越来越多的关注，让中国成为了数字经济发展最好的试验田，形成了具有中国情境化特色的数字经济。越来越多的数据中心、计算中心被建立起来，各类软件、多样的数字技术被开发应用、数据逐渐被打通成为原料供应产业及企业使用，让数字经济有序发展并促使其产生价值。目前数字经济重构了产业、企业之间的关系，生成多维多层网络，新的组织形式、市场模式及生态系统不断涌现。成为了帮助企业、产业进行改革、转型升级及创新的中坚力量。可以说，在数字经济的带动下，整个社会的经济发展已经全面进入新的阶段。

## 1.4 数字经济定义

数字经济概念产生 20 多年来，国内外学者、机构、政府都站在不同角度尝试对数字经济给出定义。虽然有不同的认识，但这些概念的研讨对数字经济的发展起到了重要作用。包括数字经济是利用比特的经济[20]、是涵盖了技术融合及电子商务、技术革命的一种新的经济形态[21]。数字经济也可被定义是随计算机、通信和自动化技术形成的智能联网用于处理各类基于 0 和 1 的数字的社会活动、

---

能够用来动态地描述数字的流动的经济[22]。也有学者认为数字经济包括了两大部分，其一是数字产业化，认为信息产业、数字产业是数字经济的基石，其二是产业数字化，关注传统行业应用数字技术带来的提升。还有学者将数字经济定义为一种特殊的经济形态，在这种形态中所有商品和服务都以数字格式交易[23]。宏观层面，还有学者认为数字经济是继原始、农业、工业经济之后更高级的经济社会形态[24]。

以上关于数字经济的定义体现出数字经济复杂、多样、多视角、多维度、多特点、变化性等特征。虽然多样化的定义给了数字经济多方向发展的可能，但也造成极大的模糊性，导致难以深入的研究，导致关键概念的混淆，分析单元也是不一致。此外，行业报告及政府文件的定义还过于宏观、及文学化、缺乏理论的严谨性、高度及深度。鉴于这种定义上的多样性以、分析单位不统一、分析视角不明确以及数字经济在时间空间纬度的发展性，数字经济的本质需要重新完善的进行定义。本文采纳的数字经济的定义是在原有定义中进行分析，吸收继承合理的部分，结合最新国内外数字经济的实践，进行深化发展的数字经济严谨的定义：以计算机技术、互联网技术和数据为必要且关键生产要素的商品与服务的生产活动；通常会形成（依存于）新的组织间的关系和组织形式与边界。换句话说，数字经济的本质是被计算机技术、互联网技术和数据一起重构的产业。

## 1.5 数字经济中企业数字化转型

传统经济体系中的企业转型变为面向数字经济的企业，离不开数字化转型。转型的过程不仅依靠大量高新科技作为核心支撑力量，更多的需要依靠大量传统企业参与。数字化转型是通过组合运用计算机技术、互联网技术和通讯技术及数据持续显著地改善甚至重构产品、服务、商业模式和组织本身的过程。其本质内涵是，运用数字技术改变或者改善企业价值创造的路径，提高组织的竞争力。近年来，无论是学术界还是实业界都非常关注数字化转型，但总体上对于这个复杂的现象依然缺乏足够的认识。数字化转型一直是企业的痛点，转型过程中的难点/困难极多，直接导致组织的数字化转型成功率却非常低，转型后效果难以达到预期现象频发。

---

**数字化转型离不开观念、认知转换。**数字化转型的往往是从上而下的过程，企业高管的作用极为关键。很多企业、产业没有意识到数字经济时代已经全面到来，市场环境已经发生了重大改变。尤其是缺乏学习、培训的在位企业，在安逸的环境中并没有意识到转型的重要性。一旦危机出现，企业甚至行业都会受到毁灭性的打击，例如在过去，一些餐饮行业由于占据区位优势，抓住了用户的“刚需”而缺乏转型动力，采用单一线下渠道进行经营。然而面对新冠肺炎疫情的考验，传统的经营模式无法进行，而倒闭的企业比比皆是。而那些有转型意识、采用外卖等形式进行“无接触配送”的企业却能活下来。更典型的还有良品铺子案例，这家企业的高层一直十分重视数字化转型，极具具有转型意识。企业成立以来，“有一半的时间都在做数字化转型”。在去年年底采用新的中台系统后，良品铺子拥有了全渠道、全场景经营的能力。在本次疫情期间，这家位于“震中”武汉的企业受到的冲击非常巨大，所有的开设的 2300 多家门店全部停摆，如此之大的冲击，对于任何一家企业来说，无疑都是致命的。但良品铺子却没有因为疫情的冲击而陷入困境，收入甚至不降反增。因为良品铺子非常注重数字化建设，所以能够通过技术手段力挽狂澜。零食通过其他渠道送进了千家万户紧闭的房门。甚至成功实现 A 股市场的云上市，良品铺子一季度营收增长 4.16%。强劲的表现也让其市值屡屡突破新高。可以看到数字化转型的良品实现了凤凰涅槃，呈现出巨大的风险抗性发展潜力。

**数字化转型的成功开展离不开组织变革**，在数字时代，通常要引入能够支持组织变革的新系统来支撑组织的架构调整，让业务能够在系统匹配的支持下运行。组织变革包括进行相应的组织架构调整、重塑新的组织文化、获得高管团队支持、以及增加员工角色和技能等，是个复杂、持续、反复的创新过程。然而企业进行组织变革时会面临极大阻力，数字化转型这类根本上的组织变革更是如此。组织惰性是阻碍转型的关键因素，组织在过去的经营中形成的“惯例”会造成极强的组织惰性阻碍企业进行数字化转型。

部分传统企业，由于占据了“一亩三分地”，虽然意识到了变化，利润也有所下降，然而转型动力并不迫切，但难以主动拥抱变化。例如柯达虽然研发出数码

---

相机，但由于长期以来传统的胶卷相机部门，满足于传统胶片市场的垄断地位，犹豫不决如同“大象转身”般痛失转型良机。这类企业大多采取了“只要不死，那就死撑”的模式，按照传统模式经营，逐渐走向衰亡。其次，很多企业则因为在现有的组织内已经形成具有不同价值主张的利益集团，组织变革必定会是一个“重新洗牌”的过程，因此很难得到企业内部的支持。例如，好利来的“分家”就是因为企业内部不同利益集团的价值主张不同导致的。那么如何通过具体的方式产生新的价值主张、如何构建新的价值网络、如何提升组织的产出、如何维持新老势力在企业中平衡，亦或者如何采用“赋能”而不是“革命”的形式获得现有利益所得者的支持，成为了促进组织变革的关键。然而很少有企业知道应该怎么做，也不知道怎么才能度过转型的阵痛期。

总之，数字化转型离不开数字化基础设施。基础设施是数字化转型的推动力和关键要素，有不少的企业虽然有转型变革的决心，却无法实现。就是在于缺乏支撑组织变革的基础设施，例如数据中心、信息系统、数字化市场及数字化技术能力等。直接导致企业无法获得新的组织形态需要的敏捷性、透明性、实时性支持，无法将面向传统的组织形态转型为面向数字经济时代的新型组织。

数字化基础设施对企业的转型有重要促进作用，这也是为什么在过去的 20 多年间大量的企业购买 SAP 的企业管理系列软件来帮助企业进行信息化转型。因此，数字经济新基建如数字平台的建设也是新一轮转型的关键，新的业态下产业组织发生重大改变，平台是组建共享的、公共的服务和体系结构，用于承载互补的关键，包括安卓开发平台，iOS 开发平台和华为 HMS 平台等。平台化的趋势有助于企业建立一套能够管理平台或参与平台的系统体系。从而促进企业的数字化转型。然而，现阶段这类基础设施相对落后，技术水平参差不齐，技术普及度也不高成为阻碍企业进行数字化转型的桎梏。

## 2. 数字市场的本质

市场是指商品和劳务从生产领域向消费领域转移过程中所发生的一切交换和职能的总和，是各种错综复杂交换关系的总体，它包括供给和需求两个相互联系、相互制约的方面。

## 2.1 数字市场的出现

在政府的推动及鼓励下，数字经济在我国正如火如荼的发展中，产生了一大批国际领先的新现象、新规律。最本质的变化是，数字经济将颠覆传统以商品交易为核心的市场逻辑，形成具有“数字经济”特色的数字市场。可以说数字市场就是数字经济最具代表性的表征。如果市场是资源配置的决定性力量，数字市场是优化传统资源配置和数字经济中的新生产要素和新产品所必需的。因此，本文提出，数字市场包括传统市场的数字化和数字经济中涌现出的新交易对象和交易方式这两个主要组成部分。

### 2.1.1 传统市场的数字化

传统市场的数字化是指通过数字化手段对传统的市场中进行改造升级，这是传统市场的数字化过程，或者说数字化的市场。这类数字化的市场是由传统商品市场发展而来，将线下市场映射的线上的网络空间中，在数字技术赋能下完成市场活动的市场。其交换的商品及服务可能与传统市场还是基本一致的，但会形成新的交易逻辑、新的组织结构、为传统市场提质增效。交易的对象基本相同，变化的是随着数字、数据的使用展示的橱窗变得无限，获取客户的渠道变得在线，支付的手段变为了电子支付。

例如传统市场中的商超经营模式，基于线下实体店购物的形式进行，对于商家来说这种传统模式中需要配套导购，靠“猜”来推荐商品、需要通过“观察”用户购买行为来进货及货架摆放、仅能部分满足消费者的需求、无法深挖其潜在需求、无法满足长尾需求，而且还无法客观有效的指导从业者进货及货架摆放。此外，传统基于线下销售的模式还只能辐射市场周边一定半径内的用户。顾客首先需要花费成本到店挑选及购买、其次有限的货架及渠道给商品的销售带来未知，导致需求可能无法满足的困境、最后传统推销的模式难以使顾客获得无微不至的用户购买体验。然而随着数字经济的发展，大量的传统市场企业开始通过采纳数字技术进行转型，这就是传统市场数字化。新零售的出现颠覆传统商超市场，形成了一个数字市场。其中的商家在“全渠道”概念的指导下，用数字技术布局线上

---

线下市场，能够打通用户的数据。在数字营销层面，针对用户交易订单数据、用户个人信息、第三方数据精确的对用户进行画像、标签，让商家更懂用户、能够更为精准推测用户需求并提供针对性的服务。有了明确的用户画像后，企业要做的是精准的触达，通过建立好的渠道体系商家能够进行全渠道的触达，激活用户，让消费者的需求与产品的供应对接起来。在交易得到“最后一公里”方面，企业还能通过线上线下等多种方式在数字市场中为用户配送商品，让用户足不出户能够购买到需求的商品。此外，根据销售的情况还能够自动的为店家制定进货及货架摆放指导，全面的提升效率。

传统的资本市场虽然市场化程度很高，但在过去买股票必须去股票交易所，交易撮合的方式是面对面通过人工“喊单”进行，股民交易需要在证券交易所填写买卖单据，由工作人员执行单上的指令。操作的时候经常出现滞后现象。确认交易后通过纸质的股票来确定持有人的权利。而现在，股票的交易可以在电脑、手机等移动终端上进行，市场上的风吹草动，每一次报价的变化、每一笔交易的促成都实时的能够被每一个交易者识别。此外，数字化的股票市场还能够快速匹配每一笔购买，提升交易撮合的效率，根据历史的数据进行推荐等。可以说，目前的资本市场也是一个数字市场。这样的例子还将出现在要素市场、消费市场等等，可以说几乎所有的传统市场都开始有意无意的进行数字转型进程，开始形成一个个的数字化的市场，成为传统市场面向未来发展转型的趋势。

### 2.1.2 涌现中的数字市场

在数字技术的赋能之下，数字经济中涌现了过去没有的新市场，纯粹的数字市场。这类数字市场的建立一定是收到数字技术的影响，可以是形成新的组织形式、新的交换方式、新的关系来交换传统的商品，或者是纯粹的数字交换物、新的服务的交易。

例如互联网出行，就是涌现出的新型数字市场，重构了以往出租车通过“扫街”寻找乘客的传统市场。此外，互联网打车公司通过数字技术，还将社会私有车辆资源融入了出行服务体系，建立了一种新的关系。打车软件连接私家车司机。这些司机和打车软件公司之间形成一种新的关系既不是雇佣关系，也没有隶属的



---

管理关系，但是它们却相互依存。打车软件和司机构成了互惠的“交易”关系，是打车软件而非司机本身找到了“活儿”，打车软件找到活儿后，以“竞价”的方式，转包给最适合的司机。司机“抢单”相当于即时和打车软件形成“实时契约”，把乘客送达相当于“履约”完成。如果没有活儿，打车软件和司机之间则没有任何关系。一旦有活儿，则构成交易关系。打车软件和司机之间达成交易的费用，比起传统出租车市场显著降低，优化了车辆调度的资源配置，提高了供需双方的信息透明度。

还有一个例子就是“数字货币”的开发应用随“数字资产交易所”的建立而涌现出来的数字市场。无论是数字货币还是数字资产在传统的市场中都是没有的，例如比特币的交换就是全新的交换物。数字技术如区块链凭借共信、公开、透明等优势，成为数字货币的底层技术。数字货币的推出，除了为消费者提供的一个新的广覆盖、跨平台、跨地域的货币职能外，其自身的交换就形成了数字资产交易市场，赋予了其金融工具的特征。在新形成的数字货币市场中进行数字资产交易，能够所作为新交易的“中转站”，重构传统市场。

综上，无论是传统市场数字化、还是涌现出的新型数字市场已经逐渐成为数字经济时代的现象级市场模式，广泛的出现在我国的经济社会中，改变着市场逻辑。因此，数字市场是数字经济最基本的特征之一。

## 2.2 数字市场定义

本文对数字市场的定义基于事物发展的规律，包含数字化的传统市场和数字中涌现的新市场，不同发展阶段、不同领域、不同技术水平的数字市场数字化水平其实是不同的。随电子商务发展出现几乎所有的交易都可以通过数字化的手段进行的虚拟市场（应用电子商务技术形成的一个虚拟的买卖双方聚集并进行交易的场所）是数字市场，使用了二维码技术收费的小卖部也可以被看作是数字市场。

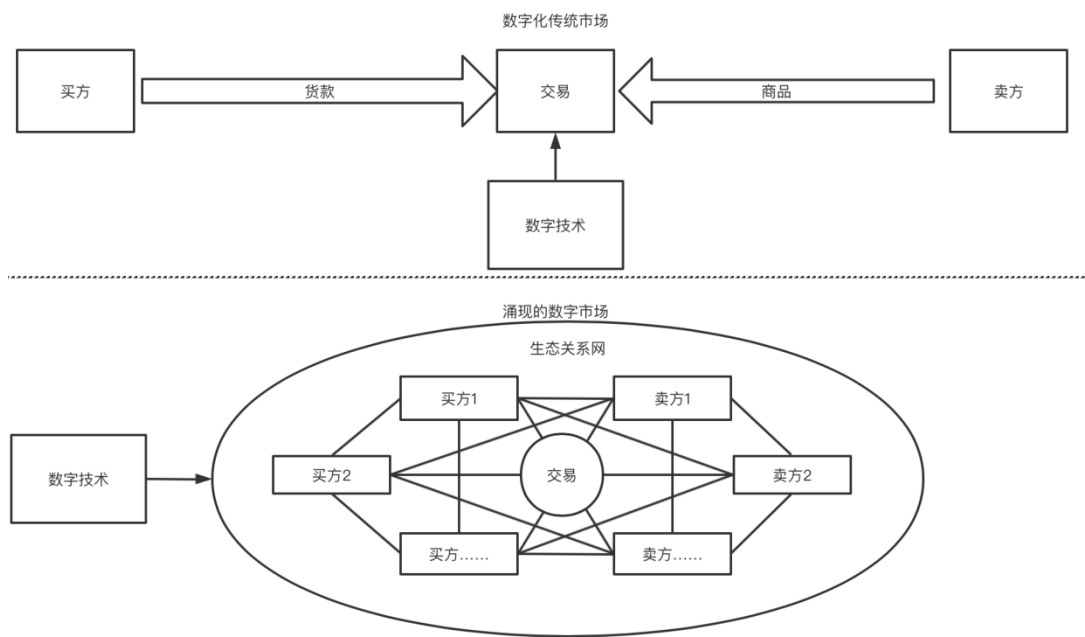


图 1 传统市场数字化及涌现的数字市场

本文定义数字市场为：**数字市场是在数字经济基础设施支持下，市场各参与方进行交易的“场所”，要么产生新的交换物、要么通过形成的新关系进行交易，并且交易过程会产生数字资产。数字市场的本质是被数字技术重构的市场。**

数字市场中新的交换物指的是随数字经济基础设施出现的新的交换物、新的服务。而新的关系内涵更为广泛，各类不同的“关系”皆可被重构，从而形成新的关系，包括新的组织形态、新的撮合方式、新的交易方式、新的产业生态等。在数字市场中市场与组织的边界变得具有动态性，形成了一个整体的“生态”，一个相互依存的整体。本文认为数字市场的边界就是数据能够到达的边界，就像传统市场的边界，受限于道路交通一样，数字市场受限于数字经济基础设施，这正是建设数字经济新基建的意义所在。

在农业时代，粮食生产决定了环境能够承载的人口数量，因此发展粮食是重中之重。而在工业时代，经济变为以制造业、商业为重并形成了重商主义，消费品的生产成为核心。而现在，在数字经济时代，包含数据在内的数字资产才是关键。数字资产兼顾“形而上”的特征让整体观的社会治理思想能够实践。在数字市场中的商品和服务的内在价值的外在体现不再只被抽象为价格，而是体现在伴随交换标的内涵及外延上的各类数据、信息等各类可获取的数字资产上。数字资产

---

这种数字经济时代的“价格”本身也产生了价值。需要强调的是，这些数字资产同样成为可交换的标的，并且在理想的状态下为了实现“整体观”的最优本身是客观的、面向全体的。

## 2.3 数字市场特点

伴随数字经济出现的数字市场能够解决传统经济及传统市场的问题。数字市场不同于传统的两极分化、贫富悬殊、漫无边际的传统资本主义社会中的“自由主义”的市场，也不同于实行计划经济和导致“平均主义”的苏联式的僵化的计划市场。而是充分吸纳两者的长处，摈弃两者的弊端的一种中庸。数字市场具有“整体性”的特点，因此应该结合艾哈德指出的社会市场经济的向社会负责的市场经济，在自由原则、社会平衡下每个人对整个社会的道德上的负责精神。采用我国传统哲学思想之上的“整体观”站在事物整体状况及其特性的视角，将国家、政府等多方的作用考虑进去，从全局角度分析数字市场特色、解决传统市场问题。

### 2.3.1 市场与计划统一

中国的经济发展在过去 40 年取得了令人瞠目结舌的成果，无论是国家能力（计划），还是市场能力（市场）都取得了长足的发展。传统市场中的很多问题 是政府与市场、政府与社会治理边界的割裂造成的，使得一方面计划存在片面性、另一方面市场也时常存在无效性。因此，习近平总书记在《习近平关于社会主义经济建设论述摘编》中表述，我国实行的是社会主义市场经济体制，仍然要坚持发挥我国社会主义制度的优越性、发挥党和政府的积极作用。市场在资源配置中起决定性作用，并不是起全部作用。要使市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用，还需要将市场与政府计划融合起来。

数字市场的出现解决了上述问题，在形成的统一系统中二者紧密协调，让过去的割裂不再存在。这种市场与计划的统一，既坚持了长期形成的历史传承，又基于我国国家制度建设和国家治理方面走过的道路、积累的经验、形成的原则，因而能够加快完善社会主义市场经济体制。数字市场既能实现“有效的市场”，又可以促进“有为的政府”，有可能破解这道经济学上的世界性难题。

---

通过数字技术赋能建设高质量的数字市场体系，既可以完善市场竞争的基础地位，又可以充分体现政府计划的重要性，是二者的有机统一。结果是，生产要素市场的总量控制受政府宏观调控的影响，而数字市场中的资源配置、自由竞争由市场完成。

首先，基于要素市场总量的调控是计划的机制。数字市场中包含了传统市场中广泛存在的要素市场，其中土地、人口的总量更是翔实，可用土地总量自建国之日起就固定了，人口数量相对恒定，没有多少弹性空间。因此，对稀缺要素需要进行科学的调配，数字市场中的数字技术的赋能就是进行计划调控的有效途径。这部分权力事实上也应该掌握在政府手中，包括数字资产在由数字市场中经济基础设施、透明、实时、完整反映的信息，能够反映出要素市场状况、整个社会经济的状况，为政府的计划提供了实时、科学的原材料。能够最大限度的保证真实世界映射的“保真”。因此政府可以基于此，进行决策制定、宏观的计划调控、提高决策的科学合理性，有节奏的释放和回收各类要素，譬如土地市场的供给、数字资产的确权使用等。最终能够实现《推动国家治理体系与治理能力现代化》中对要素市场建设的要求，实现要素价格市场决定、流动在政府的宏观调控下自主有序、最终实现配置高效公平。

其次，资源配置通过市场的机制实现。从主体来看，每家企业获取订单、采购原材料、组织生产，这些环节都是完全的利用市场机制。这些信息能够在数字市场中完整的呈现出来，能够打破传统市场由于封闭性导致的信息不完全现象。满足完全市场的基本假设，让市场有效性大幅上升，让资源配置水平接近理想状态。更进一步，在某些特定的行业，市场机制甚至成为一种新型的组织方式。

在上述两种机制的作用下，在数字市场中组织与市场、甚至政府这类特殊的组织与市场的边界变得模糊，政府不仅可以被看作是数字市场中通过计划控制要素总量的机构，也可以看作是带有计划的组织组成市场的一部分，一方面保障市场的有效性，一方面参与市场过程。因此，政府的计划自然而然的融入了数字市场的市场机制，这种独特的特点完美的结合了市场与计划实现了二者的统一。

所以，在数字市场中，两者的协同将两只手合二为一，计划的手段和市场的手段完美的统一在一起。相互影响，相互促进，相互制约。不再是传统经济学中，

---

两个水火不容的对立的手段，体现出了计划越科学、市场就越有效的特点。通过数字市场中看不见的手与看得见的手相握，成为包罗万象的“如来神掌”，已经成为数字经济发展的核心力量，成为推进经济布局优化和结构调整的抓手。数字市场自身成为实现微观主体有活力、市场机制有效、宏观调控有度的自然而然载体。

### 2.3.2 消费与生产的统一

在数字市场中，通过数字技术赋能能够实现数据互联互通的视角的生产与消费的统一，这也是计划与市场统一的微观表现。通过技术决策及匹配将交由更加高效、低成本、精准的计算机来完成。剥离了人的因素也就大幅削弱了由于“人”造成的不确定性、不稳定性以及认知的局限性。在数字市场中企业能够整体的洞察需求端，有多少用户、有多少需求、有多少潜在需求都能够被呈现出来。因此，当企业能够匹配到每个人的需求的时候，分析每一种可能时就可以将资源匹配到市场需要的地方，企业的将更有针对性、定制化、细粒度的按需生产。不仅资源的浪费会大幅减少、企业之间的恶性竞争也将下降，能够腾出关注竞争“内耗”的手去满足暗藏在市场中的长尾需求。

此外，从数字生态系统的角度出发，数字市场从宏观角度通过重新组织生产关系，避免了单个企业对提升产量的“迷信”，让盲目的扩大产能、开工不足等现象成为过去时。首先是产业与产业的关系，数字市场首先纵向整合不同产业，形成产业配合的局面，将供应链柔性化，将供应链的生产与消费端进行统一。数字市场能够解决传统市场中由于信息流通不畅，缺乏整体性的信息，市场的调节配置能力受到制约后在供应链中出现牛鞭效应。在周期性的波动中，生产不足与过剩的交替出现造成极大的资源浪费与供需失衡。现在通过供应链管理、整合，生产及消费需求是完全透明的，因此，大幅缩减了信息不对称造成的大范围波动。其次是横向上企业与企业的整合，能够有效降低企业间的信息流畅，进行同款之间自我整合，避免生产过多同质产品，出现过度竞争，就好比原来针对消费者统一需求的厂商进行分工，分别满足不同的部分，转竞争为竞合，共同去满足消费者的需求。最后，对生产者与消费者关系的整合也是纵向的，数字技术在消费者

---

跟生产者之间架起新的链接，全面洞察消费者的需求，让整个产业、企业组成的生态系统以产品及服务的形式共同满足消费者。

### 2.3.3 监管与自由统一

究其本质，监管的初衷在于确定边界、维持稳定的环境、明确参与各方的义务与责任。不论在什么市场中，道德风险、投机行为是难免的，因此需要监管作为“方向锁”、“惩戒棒”来保障市场运行。市场中的自由则是指参与市场的各方在市场中的活动不会受到任何的干预，自由竞争、自由市场、自由选择、自由贸易及私有财产能够得以保障。因此，市场的自由并不是无限的自由，而是保障市场有效运行的自由。因此，“理想的市场经济，是一个市场上每一笔交易都能够受到监管、登记和事后责任追究的经济，而不是芝加哥学派和华盛顿共识鼓吹的放任自由的经济。一个好的经济制度是一个能够建立和实施严密市场监管的制度，而不是新制度经济学派缺乏内涵的抽象的“一切市场皆可为”的“包容性”制度”<sup>6</sup>。

一个健全的、具有高度适应性、竞争力、普惠性的现代数字市场是健全推动发展先进数字产业、振兴实体经济的“定海神针”。那就需要完善基础性制度建设，大力发展监管科技。数字经济的发展是大势所趋，蓬勃发展的数字经济深刻改变着人类生产生活方式。也改变传统监管与自由的关系。在数字市场中监管与自由是统一的，监管并不是为了限制市场的自由而存在，而是可以看作为了满足大多数人的自由，维持市场的有效性的必要措施。

事实上，在数字市场里，监管是非常非常重要的新兴的技术保障，是数字经济运行的关键。如果没有这个监管，就如同传统失效的市场，就不可能实现理想中的自由。并且在数字市场里监管的边界其实是动态的、可协调的。市场中的变化是瞬息万变的，如果靠着人工、非实时监管，由于市场失灵造成的损失可能早就发生。但如果是人工智能等技术的赋能下，形成了完善的监管并执行，问题将迎刃而解。因此监管必须是与数字市场运行同步的，那只有这样规则能落到实处，将市场中可能发生的风险控制在萌芽状态，保障市场的平稳运行。

---

<sup>6</sup> 《伟大的中国工业革命——“发展政治经济学”一般原理性批判纲要》清华大学出版社 2016，文一著，P176。[20]

---

就数字市场而言，监管科技的滞后，已经明显制约了产业的发展。存在监管盲区、监管缺位、监管失当三大问题。所谓监管盲区，就是看不到，不知道应该监管什么。监管缺位，则是看到了管不到。监管失当，则是缺乏精细的监管手段，而造成实践中一刀切的现象。

从根本上来讲，监管有多充分，市场就有多自由；因此必须尽快发展监管科技，解决监管体系中的三大问题。

#### **2.3.4 行为与信用的统一**

在数字市场中行为主体的信息、数据、操作都会形成行为主体在数字空间中一条条的痕迹。一切行为都是被记录的，都是可以追溯的，在数字市场中任何的行为将直接与行为人的信用挂钩，因此行为就构成了信用。例如在淘宝这个电子商务数字市场中的交易，商品的交易记录，买卖的数量、评论的好坏、物流的速度、退货的比例、客服的介入，重复购买比例等数据都会被完整的记录在计算机中。市场参与主体的每一步行为、每一个操作都构成了其信用的轨迹，从而代表了主体的信用水平。只要保障数字市场的监管，那么信用就能被行为所完整的反映，从而促成市场的良性循环。

在数字市场中，一切都是软件定义的，交易的逻辑、安全性、行为步骤都必须经过技术手段的确认，例如区块链技术中的智能合约，代码设计成为各参与主体共同确认的形式。一旦写成任何人在设定的节点都统一之外，根本无法篡改信息，一切的行为都是预定的、只能被完整执行。这种共识机制使行为人如果要进行交易，就必须根据软件定义的规则行动。在这样的数字市场中交易行为不再需要传统的银行介入，甚至连第三方平台诸如支付宝都成为了“累赘”。直接从交易规则这个层面，由过去由第三方监管变成了一种自组织、自管理、自监管。因此，行为必须符合软件定义的信用，“强制”性的让参与各方的信用得到保障，因此在数字市场中，行为与信用得到了统一。

#### **2.3.5 信息高度对称**

---

林毅夫认为，在传统的市场中的信息不对称、激励不相容，并且缺乏市场竞争的情况下，政府不知道盈利企业该有的正常盈利水平，也不知道亏损企业该有的亏损水平；如果给企业自主权，企业经理人员容易产生道德风险。为了防止利用价格扭曲创造出来的剩余被企业侵占，就剥夺了传统计划体制里国有企业人、财、物、产、供、销的权利。也就造成了市场的失灵。这些问题在数字市场都能解决，在数字技术的赋能之下，数字市场中能够反映商品、服务信息的不再只有价格，伴随而来的是包括数据在内的数字资产，这种数字资产在理想状态下，是一个公共产品，具有外部性，能够被市场中的不同个体获取，使得数字市场信息高度的对称，无限接近一个完全竞争的市场、激励将与付出相融。企业的信息能够完全的被披露。完全透明的理想的情况下政府能够放开给企业的自主权。完全对称的信息，让信用在整个市场内通行，不再局限于传统市场的熟人组织，不再使信任缺失影响人的认知，阻碍市场的有效性。

### 2.3.6 交易成本低

如果把数字技术赋能下的精准营销看作是单个企业降低交易成本的途径，那么数字经济中形成的数字生态以及数字市场可以看作使整个市场层面交易成本下降的有效途径。

在完善的数字市场中，在数字技术的赋能下，市场主体之间透明度高、信息对称、实时性强、交易方式可选性多、渠道广、中间环节少，时空限制低。因此，在完全理性的情景下、确定性信息、对称的信息下，参与主体嵌入到了数字市场中，在这个透明的“场所”中交易的撮合变得简单。此外，由于数字市场打破了传统组织与市场的边界，让二者变得模糊，组织维护边界的内外部交易成本也将大幅下降，市场中的协同不再依靠资金的流通，取而代之是市场中大量的数据等数字资产。需要强调数字市场的完备度、包括透明度在内的功能性将取决于数字经济基础设施的完善程度，如同盲人摸象，只有掌握全局，大象的全貌才能现形。因此，依赖于建成的数字经济基础设施，数字市场中组织内外交易成本将呈指数级下降。以滴滴出行为例，高效率的匹配了乘客和司机之间的需求。根源就在于大幅度的降低了交易成本。



---

在数字市场的赋能下，出现了大量能够有效的方式。包括形成战略联盟、产业集群、供应链整合、产生扩大企业边界的中间组织等。而数字经济的出现正是促成这种转变的关键因素。

### **3. 数字经济新型基础设施**

#### **3.1 数字经济新型基础设施建设的目标**

大力发展数字市场，是推动数字经济增长的核心工作；新型基础设施的建设，则是数字市场产生、扩大的前提条件。数字经济新型基础设施建设是企业大规模数字化转型的基础，上云，首先要有云计算，但云计算离不开数据中心建设、离不开 5G、离不开光纤。

新型基础设施的建设的目标是解决传统经济中的若干基本问题，具体而言是产生新的数字市场；扩大数字市场规模；提升数字市场的运行效率；降低数字市场的交易成本。因此，数字经济基础设施建设应最终服务于数字经济，成为数字经济的强大引擎动力。从短期来看，数字经济基础设施的建设有利于推动疫情后的经济复苏，以需求端带动生产端走出困局；而从长远来看，数字经济基础设施的建设将推动我国独具特色的新型经济体系建设。

#### **3.2 数字经济基础设施的含义**

党和国家的一系列重要会议和领导人讲话，凸显新型基础设施建设的重要性和迫切性。2017 年 12 月 8 日，习近平总书记在中共中央政治局第二次集体学习时强调，“要构建以数据为关键要素的数字经济”，“建设现代化经济体系离不开大数据发展和应用”。2018 年 12 月的中央经济工作会议提出，“加快 5G 商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设”。2019 年 8 月刘鹤副总理在第二届中国国际智能产业博览会致辞中指出，“加强公共数据中心和云平台等新型基础设施建设”。2020 年 3 月中共中央政治局常务委员会召开会议强调：“加快 5G 网络、数据中心等新型基础设施建设进度”。

---

目前国外对于数字经济基础设施的概念主要从混合数字基础设施（如电网、公路、铁路，这些传统基础设施的数字化）、以及纯数字基础设施（即通常说的互联网、物联网这些纯粹的数字技术的基础设施）两个视角关注。

国内相关研究则从其所依托的技术划分了三方面内容：一是信息技术基础设施，主要指基于新一代信息技术演化生成的基础设施，比如，以 5G、物联网、工业互联网、卫星互联网为代表的通信网络基础设施，以人工智能、云计算、区块链等为代表的新技术基础设施，和以数据中心、智能计算中心为代表的算力基础设施等。二是融合基础设施，主要指深度应用互联网、大数据、人工智能等技术，支撑传统基础设施转型升级，进而形成的融合基础设施，例如智能交通基础设施、智慧能源基础设施等。三是创新基础设施，主要指支撑科学研究、技术开发、产品研制的具有公益属性的基础设施，比如，重大科技基础设施、科教基础设施、产业技术创新基础设施等。

疫情爆发后，“新基建”成为大众热词。券商、新闻媒体、各研究机构公开发表的文章和报告中的“新基建”包括 5G 基建、特高压、城际高速铁路和城市轨道交通、新能源汽车充电桩、大数据中心、人工智能、工业互联网七大领域，涉及到通信、电力、交通、数字等多个社会民生重点行业。

本文提出的数字经济基础设施的定义力图具备系统性、和科学性，建立在以下四个基本假设之上。

**假设 1、新型基础设施具有层次性。**基础设施也是不断迭代发展的，在不同的社会发展阶段，基础设施的重点也不尽相同，形成不同的层级。在传统基础设施的地基上，某些热点领域往往会衍生出新型的具有公共品属性的服务，随着服务范围扩大、服务的对象的增多，这些新型服务成为基础设施的一部分。对于不同层级的划分和理解，有利于说明彼此间的关系。因此，划分基础设施的层级，对于发现基础设施的发展规律和政策制定而言，至关重要。

**假设 2、新基建，不等于数字经济的基础设施。**虽然新基建尚无明确的学术定义，但是对于我国经济总体发展，提振社会对经济的信心至关重要。通常意义上的新基建，并不能和数字经济基础设施划等号。数字经济基础设施，更加聚焦。

---

课题组更是明确提出，数字经济新型基础设施的建设，应该围绕数字市场展开，以服务数字市场为目标。

**假设 3、数字经济的基础设施，不仅仅是硬件范畴。**例如，微信已经成为大家日常生活一部分，不仅具备社交功能，而且已经成为商务应用和公共管理的工具（广东省市民服务的“粤省事”小程序）。海外版抖音，成为新的创艺和思想传播载体。因此，必须紧紧抓住公共品、外部性两个基本特征，我们才能定义新型基础设施的全貌。尤其重要的是，随着中美争端加剧，在芯片设计领域、辅助设计领域、数值计算领域广泛应用的软件，面临断供的风险，造成相关产业发展的困难。这些软件事实上同样具备基础设施的特征。

**假设 4、数字经济的基础设施，代表技术融合应用的发展方向。**基础设施往往是多种技术融合形成的创新应用。例如网约车软件，已经成为人们出行的必备工具，它是在 4G 网络、电子地图、定位系统、智能手机都已经广泛普及的情况下产生的。网约车软件，同样集成了 LBS、人工智能、大数据等多方面的技术，成为人们网络生活的一部分。

课题组在广泛调研的基础上，系统梳理数字经济、数字市场内涵，在已有研究的基础上，提出了数字经济基础设施的五层级模型，系统全面地说明不同构成元素和层级间的关系，以及对数字市场的价值。五层级模型是探索数字经济整体认知的基石之一，也是数字经济理论体系的核心组成部分。

### 3.3 数字经济基础设施的五层级[25]

本文将数字经济的基础设施总共划分为五层，自底向上依次分别是物理层、软件层、数据层、价值层、应用层（见表 1）。这五个层级，并不是机械的僵化的划分，而是基于认识的方法论。物理层侧重硬件，软件层侧重广泛应用的软件，数据层进一步抽象，是重要的资产和新型生产要素，规则层则强调数字经济内在运行秩序。这个四个层级逐层抽象，相辅相成，成为数字经济基础设施的重要组成部分。第五个层级是构建在这四个层级之上的各类应用。尤其需要强调的是，某些应用可以演化成为或软件层、或数据层、或规则层的基础设施。

表 1 数字经济基础设施框架图

应用层	APPs	数字货币、电子钱包……
	DAPPs	
规则层	数字监管	监管科技、自组织自管理
	约束环境	法律法规、行业规则、技术标准
数据层	数联网	数字孪生、数联网（数据互联互通）
	数据中心	数字资产交易中心 科学数据中心（生物基因数据库、土壤数据库……），政事、商事、民事数据中心
软件层	应用软件	广泛使用的应用软件（如微信）和行业壁垒的应用软件（如辅助设计）、EOP
	基础软件	云计算、泛在操作系统、数据库
物理层	数字化的基础设施	5G、物联网、数据件（机器人、摄像头、卫星、各类智能终端等）、节点计算中心、算力中心等
	传统基础设施数字化	电力、交通、水利、建筑等数字化

### 3.3.1 物理层

所谓物理层是所有数字经济基础设施中的根基，是产生数据、储存数据、分析数据和应用数据的载体，即装备和设备。从数字经济基础设施的定义来看，它属于公共品服务，具备外部性、公共性的特点。物理层主要分为两大类：传统基础设施数字化和数字化基础设施。

传统基础设施的数字化就是数字化基础设施应用的场景，从物理载体来看，可以划分为电力、交通、水利、建筑等的数字化，这些应用场景之间是相辅相成的。“传感器+物联网”能够赋予电力、交通、水利、建筑等传统基础设施生产、传输和计算数据的能力，极大推动产业数字化进程。比如自动驾驶的应用首先要解决的是道路如何数字化，汽车之间的通讯交流，汽车接收、识别和处理路况信息的电子信号等。再比如水利大坝，安装各种传感器，水面水温传感器来监测水流的变化，大坝坝体的检测仪等设施都是基础设施的数字化。道路交通基础设施的数字化、智能化，主要服务于以下两个目标：一是安全，尤其是在事故发生之前，就能提供预警，以及消除路面积水、山体滑坡等隐患，事故发生之后，也可以通过信息传递，预警，避免二次事故；二是效率，提高道路的通行能力，提高事故处理能力，延长道路及基础设施本身的生命周期等[26]。

所谓数字化基础设施指的是各类电子设备，比如 5G、物联网、数据件（机器人、摄像头、卫星、各类智能终端）、节点计算中心、和算力中心等。5G 是数字化基础设施重要组成部分，为工业互联网、人工智能、远程医疗等我国重点发展的新兴产业提供通讯管道支撑，5G 与传统产业深度融合，也将催生更多新产业、新业态和新模式。5G 建设的内容包括但不限于以下四类：1、机房、供电、铁塔、管线等的升级、改造和储备。2、5G 基站、核心网、传输等的基础网络设备研发与部署。3、5G 新型云化业务应用平台的部署，与新业务以及各种垂直行业应用的协同。4、围绕 5G 的工业互联网新型先进制造网络环境，包括物联网云、网、端等新型基础设施，围绕车联网的车、路、网协同的基础设施等。根据赛迪智库电子信息研究所《“新基建”发展白皮书》[27]，由 5G 带动的虚拟现实、云端办公、高清视频等行业应用市场规模将快速上升，预计 2025 年 5G 全产业链投资将超过 5 万亿元，为中国抢占全球新一代信息技术制高点奠定坚实的基础。除此以外，智能化终端硬件设备也为万物互联提供了可能。比如上海智能交通有限公司推出的“路测宝”，一款车载设备，基于视频分析，对路面破损情况进行采集、分析，从而为迅速修复路面提供即时信息。此外，无人机在桥梁的定期检查中，已经得到了小规模应用，日后必定成为基础设施维护的标配。数字化的基础设施使得万物互联成为可能，将极大推动数字产业化进程。

对科技型企业来讲，物理层就是企业直接提供数字化基础设施，去做数字化的算力、算法等的组织，所能提供的是 IT 装备、软件等，如生产手机，建设基站，做存储和服务器的华为，以生产服务器和打印机为主的曙光，以芯片生产为主的中芯国际等都是物理层的建设者。在 5G 建设中，企业自己去做可复制的能力建设（网络、IaaS、通用 PaaS），同时引导合作伙伴去做高成本的定制化服务（区域覆盖、SaaS），通过产业生态达成多方共赢格局，以协作方式推动 5G 发展。对应用型企业来说，大部分企业则直接应用物理层提供的服务和工具，不必关注具体如何进行建设[28]。例如交通部推动道路数字化，将传统基础设施做数字化，意在把它当作优化交通管理的工具。从行业角度来讲，龙头企业数字化转型的重要方向即为传统基础设施的数字化，对于引领行业转型，构建转型所必

---

要的基础具有重要价值。对于社会整体层面而言，物理层的建设形成了新型基础设施，是建立数字经济基础设施的第一步，同时也是最为基础的根基层建设。

### 3.3.2 软件层

基于物理层之上的软件层则是加工、处理、分析、数据的主体，包括两个子层级，一个是基础软件，另一个是应用软件。前者指凡是具备大规模应用，具备行业公共属性的软件系统，包含操作系统、数据库、云计算系统、泛在操作系统等，是在新一代信息技术支撑下围绕数字经济各领域、各节点构建的智慧服务平台或系统，具备全面感知、泛在互联、高效应变、灵活处理的特性。应用软件子层指个体或机构可以使用的各种程序设计语言编制的应用程序的集合，既包括即时通信软件（如微信）和具备行业壁垒的应用软件（如计算机辅助设计、计算机辅助工程、产品数据管理），也包括跨越地域、层级、组织、部门的社会协同平台（如工业运行自动控制系统、生态运营平台）。比如 EOP（ecosystem operation platform）生态运营平台，面向个人的微信，面向企业的 ERP 等都属于应用软件范畴。另一个比较典型的例子是目前中国特别短缺的辅助设计软件，设计芯片的软件，设计飞机的软件等，与设计的模块数据紧密相关，不仅具有设计功能，还具有仿真运算能力，是个很重要的生产力工具。应用软件如同“桥梁”，是连接数字经济基础设施物理层和现实应用场景的关键环节，通过布局应用软件提升数字化能力，将成为提升企业数字化管理能力、提升智能制造过程管控水平、提升政务系统协同治理效率的关键底层支撑。

软件层里，科技型企业主要是制作通用的软件，如用友、金山、农信互联、阿里云等都是软件层的重要建设者。从应用型企业的角度来讲，越来越多的企业有需求搭建自己的应用平台，将数据变成公司资产，充分发挥数据的作用，这是一个明显的趋势。从行业层面来讲，每个行业都会形成 EOP，形成一个生态运营平台，能控制这个运营平台的企业，基本上就能控制这个行业。从宏观社会层面来讲，正所谓“软件定义世界，软件定义一切”，软件无所不能、无所不在，对于数字化技术支持下的软件的应用对于社会各个领域都将具有重大改进。

### 3.3.3 数据层

物理层和软件层都会产生数据要素，这里将数据层单独剥离出来，它脱离软件层独立存在。数字经济新型基础设施数据层包括“数字孪生”、“数联网”以及各类大数据中心，重点解决数据互联互通的问题。

数字孪生是指依据实体对象的物理特性，创造出一个数字化的“克隆体”，其意义在于动态复现实体的历史状态、实时数据和外部环境，能够突破实体在空间和时间上的限制进行高度仿真的实验，未来将重点应用于大型工程的动态设计。例如最早，美国国家航空航天局使用数字孪生对空间飞行器进行仿真分析、检测和预测，辅助地面管控人员进行决策。Michael Grieves 教授和西门子公司主要使用数字孪生进行产品数据的全生命周期管理。利用数字孪生对产品设计、产品功能、产品性能、加工工艺、维修维护等进行仿真分析。以欧特克公司为代表的工程建设类软件供应商，将数字孪生技术应用于建筑、工厂、基础设施等建设领域，把建筑和基础设施看作产品进行全生命周期的管理。北京航空航天大学的陶飞等人从车间组成的角度先给出了车间数字孪生的定义，然后提出了车间数字孪生的组成，主要包括：物理车间、虚拟车间、车间服务系统、车间孪生数据几部分组成。除此之外，数字孪生在智慧城市建设上也起到了至关重要的作用，利用道路全息扫描数据建立与现实交通相对应的数字交通孪生体，将助力城市的精细化管理。

数联网是国家大数据战略总体工程的基础性示范项目，通过数据标识、挖掘、深度学习等算法和技术，发现物理空间中潜在的联系，从而反作用于物理空间、改善物理空间，满足大数据在国家安全、社会治理、经济发展等方面应用需求。在数联网里，由于彼此间传输的是标准数据，应用开发模式将发生很大变化，很多个性化大数据应用将出现，不仅为开发者带来利润，也为使用者带来极大的便利。互联网提供基础平台，数联网提供应用。互联网是基础平台，提供基本的通道功能。而数联网就是要提供加工好的各种数据，提供标准访问总线，实现传输，便于应用共享。[29]大数据将以数字孪生或数联网的形式投入现实应用场景，进一步促进云计算、物联网等相关产业的联动，预计 2025 年将带动市场规模超过

---

3.5 万亿元，成为产业边界拓展与融合的催化剂和推动现代服务业变革升级的助推器。

随着区块链技术逐渐发展为数字经济的核心技术，依托区块链技术推行资产数字化改革势在必行。区块链凭借共信、公开、透明等优势，成为数字货币的底层技术，给支付行业带来深刻变革。数字资产交易如火如荼，而数字资产交易中心是实现数字资产交易的底层平台，将以虚拟电子形式存在的各类数据进行统筹管理，其本质上是大量数据信息的汇集与存储。数字资产交易中心可以利用区块链技术将股权变得“碎片化”，极大降低高科技企业的融资门槛，让大众参与分享高科技企业融资的成果。与此同时，各类大数据中心汇聚了科研领域、政商民生领域和产业领域的海量垂直数据，解决的是数据的储存问题。生物基因、科学实验等的数据都是重要的生产要素。根据工信部《全国数据中心应用发展指引》，数据中心机架规模保持 33.4% 增速，到 2022 年将新增 220 万机架，预计新增直接投资 1.5 万亿元。除了政府层面之外，个人、企业等都有自己的数据中心，这些数据中心保证了数据的存储，并为数据的应用提供原始要素。

对于数据层来讲，科技型企业不是主流，影响力和作用都有限，被看作装备厂商。而应用型企业则占据优势地位，因为数据资产属于他们，很多运营企业都有数据，该怎么样把数据作用发挥出来，对内部副产品的数据变成新的要素，变成生产资料，这是应用型企业在这个层次上需要努力的方向和重点。行业具有集中的趋势，未来能够具备整合行业数据的公司将具有领先优势。因为每个企业都明白数据的重要性，将想方设法地去获取上下游的数据，所以数据集中趋势很明显。数据层在社会层面需要关注数据治理和数据安全问题。原因主要有两个：一方面，很多互联网公司霸权，独享数据，导致小企业发展受限，如此一来大型互联网公司的权力将越来越大，就形成了数据黑洞。怎么样去平衡，使各公司都获得均等使用数据的权力是一个值得讨论的话题。另一方面，数据集中之后，数据安全问题就很明显，数据不集中时，获取全部数据可能比较困难，只能搜集到单一数据；但是数据一旦集中，只要攻破一个点，全部数据将受到威胁，如何保证数据的安全性也是一个重要主题。



### 3.3.4 规则层

要想让数据真正落地应用，必须建立一系列的规则，构建完善的监管体系。从数字市场角度来说，必须针对数字化的交易建立一套新的规则，保证市场有效运行。从系统论的角度来看，万物之间存在联系，而哪些联系需要加强、哪些联系需要削弱，则需要通过规则的建立来确定。数字经济基础设施的规则层大体可以分为约束环境与数字监管两大块内容。所谓约束环境指由政府、行业协会、大型企业等定立的法律法规、行业规则、技术标准、规章等一系列从硬到软的制度，为数字经济有序、高效运行提供制度保障环境。其中一些规则可能会直接影响到某些行业的发展，例如微信订阅号规则的变化，可能直接导致以微信为中心的生态的变化。数字监管则是保证规则充分落地的制度手段，同时也是保证数字市场自由的重要基础。没有充分的监管则没有自由市场，即使数字监管作为公共服务没有任何经济价值，是保障其他人按照规则获得合法、合规经济收益的手段，政府也应该和必须大力发展数字监管，保证数字市场有序运行。

数字经济时代的规则与以往规则存在明显不同。首先，实物资源是不可分割、无法共享的，确权相对容易，而数据资源可以无限共享，共享之后自己仍然拥有，边界确权与保护是需要重点考虑的问题。其次，规则建立的主题也有所不同，计划经济中的规则都是政府确定；传统市场中的规则是行业协会或自治组织制定；而数字市场中很多规则由社区来制定，社区作为一个越来越重要的主题被提出来，也可以成为规则的制定者。最后，数字市场规则能够有效解决传统市场失灵问题。传统市场的失灵现象，一部分原因则是一些市场主体具备了破坏规则的能力，规则被破坏后，无法保证公平，而在数字经济中很多规则可以通过程序实现，即所谓“Code is Law”，例如通过智能合约在程序中体现一些交易的具体玩法，这些规则是不可修改的，可以有效避免传统市场中不公平现象的发生。

在数字市场中，规则的制定可能引发主导权之争。从微观层面来看，规则代表利益，各大参与主体争夺规则制定权，最大化自身利益的战争始终没有停歇，例如手机硬件设施厂商与微信等软件公司的规则制定权争夺战，直接关系到利益的归属。从宏观层面来看，如何通过规则制定引导数字市场的发展方向，如何制定规则才能最大限度发挥数据价值，是国家政策应该考虑的问题。规则层的建立

---

能够保证数字经济基础设施体系如何运行与运转，让数据在规则下真正产生价值，保证数字市场稳定、有序、高效运行，服务于社会经济发展和福祉提升，衍生出更大的经济效益，推动供给侧改革和中国经济转型升级。总体来说，在数字市场环境的规则制定中，应该考虑的问题是：由谁制定政策？制定怎样的政策？政策如何执行？

从科技型企业的角度，规则层是大型公司、标准组织的领地，而规则层的重点在应用型企业，可以通过他们的数据订立行业新规则，这样就使得行业边界发生了变化，遵守这个规则的其他企业就会成为制定规则的行业的一部分。如比特币钱包，软件制作公司制定了规则，用户只要下载使用比特币钱包，就相当于遵守了它的规则，就会成为它生态的一部分，用户从中获得收益，也向它做了贡献。因此，规则将重新定义行业边界，成为新的生态。从宏观社会层面，应该考虑的是数据伦理问题，即数据规则到底以什么标准来制定？对于行业来讲，定规则是为了促进产业发展，但是产业发展了以后，是否会对社会发展造成损害，是值得深入思考的一个问题。

### 3.3.5 应用层

基于上述四个层级的基础铺垫，数字经济基础设施应用层呈现百花齐放、百家争鸣的态势，各种移动端应用程序、去中心化应用等将在各个行业、各个领域乃至社会生活的各个角落深刻改变生产生活方式，对经济发展产生深远影响（表2）。未来会聚集一批具备示范效应的应用加以推广。

更重要的是，一些基于四个基础层培育出的应用软件，成为新型的基础设施的一部分。例如，央行正在试点的 DC/EP，从用户使用视角来看，无非是在智能手机上安装了数字钱包，在数字钱包中存放 DC/EP。但当数字钱包大范围推广开来时候，其外部性和公共品服务的性质就凸显出来，从而成为新型基础设施的一部分。未来又会有很多其他应用，基于数字钱包开发出来。如此往复循环。数字经济的新型基础设施，就在不断的往复循环中，持续升级。

应用层将以新一代信息技术如区块链、大数据、互联网为突破口，与实体产业深度融合，实现“区块链+”、“大数据+”、“互联网+”、“AI+”的应用

落地。例如，在“AI+金融”的模式下，凭借开放的技术平台、稳定的获客渠道、持续不断的创新活动，金融机构将自身的资源优势与互联网科技公司的技术优势相结合，创造了一种全新的价值链创造模式，不仅提高了客户使用效率与客户对服务的满意度，还颠覆了原有的商业逻辑，促使双方价值资源共享，逐渐形成了“互联网+金融”的行业生态与市场格局。在此基础上，各技术提供方以基础设施、流量变现、增值服务等环节为中心，形成了差异化的服务能力，构建了多元化的盈利模式，创造了一个新型的蓝海市场，利用长尾效应为行业创造了巨大的价值。再如“AI+交通”的无人驾驶技术的未来，“大数据+营销”对于数字营销新格局的重塑等，都是在物理层、软件层、数据层、规则层技术设施上的应用层实例。

在这一层级上，科技型企业将提供各类应用软件，应用型企业则面向业务，满足自身特有的需求，充分发挥数字经济基础设施的强大能量，解决企业的实际业务问题，让基础设施建设真正落地。从宏观角度上，应用的种类千变万化，但万变不离其宗。

表 2 五层级模式在不同领域的侧重点

层级	科技型企业	应用型企业	行业	社会
应用层	提供各类应用软件	面向业务，随需而变	百花齐放，数据统一。	百花齐放
规则层	大型公司、标准组织的领地	立足自有的数据资产，立足自研平台的优势，事实上具备制定行业规则的能力。	行业边界因规则而变。只要遵循同样的规则，就可以成为行业的一部分。	数据伦理
数据层	BBD，TD 等新兴的公司，在这个领域创业。	应用型企业的最大优势，就是拥有数据资产。这也是为什么需要自己研发平台的原因。	行业数据有集中的趋势。未来是具备整合行业数据的公司，具有领先优势。	数据治理与数据安全
软件层	用友、金山、农信互联、阿里云等是软件层的重要建设者	这里有明显的一个趋势，就是应用型企业	每个行业都会形成 EOP，谁拥有 EOP 谁	软件定义世界

		业，越来越需要自己研发自己的平台。	将控制整个行业。	
物理层	提供数字化的基础设施，推动基础设施的数字化。 像华为、中国电子、浪潮、曙光、中芯国际等科技公司，是这一层的建设者。	大部分企业是不需要关注这一层的。 视之为工具，按需付费即可。	传统基础设施的数字化，这是行业中龙头企业数字化转型的重要方向。	新型基础设施

### 3.3.6 数字经济基础设施五层级模型的关系、作用与实例

#### (1) 五层级的关系

数字经济基础设施是逐层建设的，随着层级越高，从硬到软越来越抽象，底层为上层建设的基础，上层为底层建设的目标，这样层层搭建起来，最终形成应用层百花齐放的局面。数字经济基础设施物理层的建设是基础设施体系形成的基石，是实现数字经济基础设施建设目标的最底层架构；软件层的建设是在物理层基础上的系统搭建，软件脱离硬件单独存在，作为独立对象能够有效发挥软件的真正作用，无论是应用软件还是基础软件，都致力于最大限度地发挥物理层基础设施在现实应用场景中的作用；数据层的建设，是在物理层、软件层基础上将数据单独剥离出来，形成资产，保证数据互联互通，充分发挥价值；正所谓没有监督的自由不是真正意义上的自由，缺乏监管体系，数据必然乱象丛生，个人隐私、安全等问题将会层出不穷，数据必须制定一系列的监管规则才能使其真正发挥价值，数字经济基础设施规则层的建设目标就在于此。数字经济基础设施应用层的建设是基于前四个层级的具体应用场景数字化，是企业数字化转型在具体业务层面的展现，同时也是数字市场中不同行业应用的百花齐放。随着不断发展一些在应用层的 App 也可能形成公共属性，转变为基础设施，例如微信、抖音、微博等。

#### (2) 五层级的作用和价值

对应前面章节提到过的企业数字化转型以及数字市场相关问题，数字经济基础设施各层级所发挥的作用各有侧重。

在企业数字化转型过程中，观念、认知的转换是首要问题。物理层的搭建对于企业数字化理念的形成、高管认知的转换起到了一定的作用，因为有了这些看得见摸得着的基础设施，企业数字化转型才具备了工具和抓手，也使高管认识到数字化转型不再是一个空谈，而是一个真正可以进行实践的重要战略。此外，数据作为一项数字经济时代关键的生产要素，对于企业而言至关重要，高层管理者认识到将数据打通，防止信息孤岛，建立数据资产的重要性，是企业数字化转型的成功关键，因此数据层的建设也是改变认知非常关键的一环。

数字化转型的另一个重要问题是如何实现组织变革。对于企业而言，基础软件的建设有利于提高数字化技术水平，应用软件的建设则进一步从应用维度上改变原有组织固有模式，克服组织惰性，实现组织变革，为数字化转型提供能量。与此同时，数据对于打破原有金字塔式、科层制组织架构，建立数字经济时代更为适合的扁平化、网络化组织，成为以客户为导向的组织，优化资源配置也具有关键作用。企业拥有数据，是数字经济时代形成竞争优势的强大动力，也是数字化转型的关键成功要素。

在数字市场中，数字经济基础设施建设有利于市场与计划的统一。数据层、规则层的建设有利于实现这一目标。传统市场中由于数据的缺乏导致市场经济与计划经济存在二元现象，计划与市场完全割裂，而数字市场中由于数据作为基础设施出现，将有助于实现资源合理配置，将基于要素市场总量的调控融入到市场经济中，实现计划与市场的统一。规则层的建立，使得政府在利用数据进行调控时，数据的真实性有所保障，有效解决了传统市场监管缺位的问题，是实现市场与计划统一的必不可少的一环。

数字经济基础设施的建设可以有效解决传统市场信息不对称的问题。数据资产的公共品外部属性使得数字市场中信息高度对称，有效解决了传统市场的道德风险问题、不透明造成的供需失衡问题以及认知不足导致的市场失灵问题；此外，规则层数字监管与约束环境的建立使得监管具备科学性、合理性、可行性，有效助力数字市场实现行为与信用的统一、监管与自由的统一。

在数字市场中，物理层、软件层、数据层基础设施的建设有利于生产与消费的统一。要想实现生产与消费的统一，需要获取消费者数据，了解消费情况。物

理层智能终端等各种数据件是获取消费者数据的重要手段，也是后续数据存储、分析，为生产提供决策依据的基础。如果说物理层建设的作用是获取数据，那么软件层的建设则可以有效存储海量数据，并实现快速调用。数据库对消费数据进行统一维护，为数据分析产生价值提供保障。数据也将支持消生产决策，通过分析消费数据合理制定生产方案，有助于实现消费引导生产，优化资源配置。

最后，数字市场中的交易成本能够维持在趋近于零的状态，有赖于物理层、软件层、数据层、规则层基础设施共同发挥作用。物理层中，5G 等基础设施的建设是信息高速、高效、不受空间限制传输的重要保障；软件层中，生态运营平台的建立也为数据提高透明度与流通度，实现信息对称提供了环境，从而降低数字市场交易成本。数据层中，数据流在数字市场中具备透明化特征，例如数联网的建立使万物互联互通，数据完全打通，避免可信息孤岛的产生，避免了产业隔阂，是使数字市场交易成本能够维持在较低水平的关键。除此之外，规则层也是数字市场降低交易成本的关键一环，公信、公开、透明、去中心化、点对点传输等新型交易手段的特征使信息高度透明、流通效率大大提高，同时也有效解决了信任风险问题，从多个维度上降低了数字市场交易成本。

表 3 数字经济基础设施对传统经济中的问题的应对

问题类别	问题	问题应对与解决	对应层级
数字化转型	数字化转型离不开观念、认知转换	看得见摸得着的基础设施形成工具抓手 数据资产使转型成为可能	物理层、数据层
	数字化转型的成功开展离不开组织变革	通常要引入能够支持组织变革的新系统来支撑组织的架构调整 需要克服组织惰性	软件层、数据层
传统市场	市场与计划割裂 资源配置低下 监管缺位 供需不平衡	基于要素市场总量的调控是计划的机制；统一资源配置是市场的机制	数据层（实现调控）、规则层（保真，供政府使用）

信息不对称 道德风险 不透明造成供需失衡 认知不足导致市场失灵	信息高度对称 行为与信用的统一 监管与自由的统一	数据层（数据资产的公共品属性，具备外部性）、规则层
生产与消费失灵	消费与生产统一（通过技术决策及匹配将交由更加高效、低成本、精准的计算机来完成）	物理层、软件层、数据层
交易成本高 产业隔阂 信任风险	交易成本低	物理层、软件层、数据层、规则层共同发挥作用

### （3）数字市场数字经济基础设施五层级建设实例

网约车市场作为数字市场中一个典型存在，不仅深刻改变了人们的出行打车方式，优化了资源配置，使乘车出行更加便捷，同时也改变了司机与公司、司机与乘客之间的关系，使交易成本趋近于零，成为有别于传统市场的新型市场。在网约车市场中，数字经济基础设施五层级发挥了至关重要的作用，具体是如何通过一层一层的基础设施搭建，实现网约车市场的高效运行，下面将做具体阐述：

**物理层：**北斗卫星导航系统可在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，通讯网络的出现是网约车市场进行信号传输的重要基础，特别是当前 5G 网络的出现更是实现了高数据速率，减少延迟，节省能源，降低成本，提高系统容量和大规模设备连接。

**软件层：**地理信息系统是网约车市场的关键软件层部署，在物理层基础上构建信息系统，方便系统进行资源匹配、路线、时间计算等。

**数据层：**地图、乘客和司机的行为等关键数据的互联互通，是实现网上打车的数据层部署内容，在软件层的基础上，数据作为一种生产要素进行流通，全面优化资源配置，实现网约车的匹配机制。

**规则层：**如何将交通监管规则融入到网约车系统中，如何对司机进行合理监管，惩罚司机的不正当行为，是保障乘客权益，确保乘客安全出行的关键。除此之外，电子钱包等线上支付手段将大大提高网约车服务效率。

---

应用层：根据市场需求，顺风车、出租车、专车等网约车应用相继出现，满足客户不同层面的需求。

通过上述分析发现，首先，数字经济基础设施的具体内容是动态变化的，随着数字市场的不断成熟和新需求的产生，一些原本不被当做基础设施看待的概念被提出来，不断丰富数字经济基础设施的内涵。例如，在以前通讯网络不具备的时候，很难将地图当做一种基础设施来看待，但随着通讯技术的发展，地图所携带的关键位置信息将发挥重要作用，为网约车市场提供关键支持。同时，由于地图具备公共性、外部性，可以作为公共品进行开发，因此将其列入数字经济基础设施中，国家政策应该关注这些新型基础设施的建设。

其次，数字经济基础设施的五层级模型中，某一层级基础设施未达到一定的水平都会制约数字市场的产生。例如，没有 4G 网络、智能手机的硬件设施，网约车市场根本无从谈起，数字经济的发展将受到极大阻碍。加大新型基础设施的投入，是发展数字经济、培育新型数字市场的基础。

虽然基础设施的内容不断变化，但其通过五个层级逐层搭建，不断演进，最终实现具体应用的逻辑始终不变，五层级框架适用于数字市场的所有应用。因此，本文提出的五层级模型是对数字经济基础设施共性的提炼，也是对基础设施产生作用方法的深入解读。

#### 4. 数字经济基础设施的重点、热点

由于大数据的融合性、普遍性特征，宏观层面的数字经济、数据安全、数据治理等是一个问题的不同方面，需要同步解决。数字经济的基础设施，同时也涉及到数据安全、数据治理方面的需求。像 5G、物联网、星联网、数据中心等显而易见是新型的数字化基础设施，相关论文和课题汗牛充栋。本文提出的新型基础设施热点，是面向未来，预计即将成为大众的关心的热点。

这些新型基础设施的建设在宏观层面事关数字经济的发展、数据安全的保障、数据治理的提升。在微观层面，有利于促进企业、行业、地区的数字化转型，形成新型的经济体。核心是围绕创造新型的数字市场、降低市场交易成本、提升



---

市场运行效率，具体包括数联网、数字资产交易中心、边缘计算中心、下一代分布式文件管理系统、产业生态运营系统、数字孪生和数字监管体系。

目前选择的八个热点方向，并不是一成不变的，而是在发展过程中不断的涌现、迭代，在既有基础设施之上，融合、升级、创新，继而形成新的热点、重点。如此往复，生生不息。从而不断的推动人类社会的进步。

## **4.1 数联网**

互联网是人与人互联互通的网络，物联网是物与物互联互通的网络，数联网则是数与数互联互通的网络。在新冠肺炎抗疫过程中，发挥了重要作用的“健康码”就是典型的数联网应用之一。健康码，打通居民通信数据、交通数据、和住宿数据，快速锁定风险人群，可以说成为抗疫的基础设施。

### **4.1.1 数联网存在的基础是数据成为单独的对象**

硬件与软件的分离解耦，解决的是软件脱离硬件而存在，可移植到任何硬件之上，不被硬件设施限制的问题。软件脱离硬件的束缚才真正成为软件。相应地，数据也正在脱离软件，成为单独的对象。脱离软件的束缚，数据在虚拟空间完成映射，形成数字孪生体，数据才能真正发挥最大的价值。数据成为单独的对象是数据互联互通、形成网络的基础，数据互联互通，本质上是数字孪生体的连接。没有数据单独成为对象，则谈不上物联网的存在。

### **4.1.2 数联网是数据治理的基础**

因为技术、标准等原因导致的数据不能互联互通的现象，称之为“数据孤岛”；但是因为“部门”利益、地方主义和过时的制度等因素而导致的数据不能互联互通的现象称之为“数据割据”。数据割据和数据孤岛现象，是阻碍数据开放、融合、流通的主要因素。从安全角度来看，大量的数据孤岛，从局部而言更易于受到网络攻击，安全防护不足。从整体而言，增加了数据安全保护的难度。消除数据割据、数据孤岛现象，仅仅依赖各地方、各部委的行动是远远不够的。需要顶层设计，需要全国性的数据采集、汇集、应用的机制。把数据集中融入到经济发

---

展中去、融入到社会治理中去、融入到安全保障中去，切实把国家层级的数据集中的大事，惠及各区域、各部门、各层级、各系统。消除数据割据，打通数据孤岛，恰恰是数联网的基础功能。

#### **4.1.3 数联网是充分发挥数据价值的基础**

数字经济时代，数据成为了重要的生产要素，如何充分发挥数据的价值是关键所在。而数联网的建设为数据发挥价值奠定了重要的基础。数联网是万物普遍联系的数字化表达，更进一步，是社会生态到数字生态的直接映射。数联网是赋予大数据价值的载体。缺少数联网的支持，数据就是一群孤岛，其价值难以体现。

数据的互联互通是数字资产发挥价值的重要基础，而物联网是实现数据互联互通的重要手段。正所谓“数据之和的价值要远远大于数据价值之和”，数据集中、关联在一起的价值将是越来越大的，它远远超过了数据价值线性叠加在一起。数联网将数据集中在一起，将最大限度地发挥数据之和的价值。

#### **4.1.4 数联网是我国下一代大数据基础设施总体技术架构和具体实现**

“数联网”是我国下一代大数据基础设施总体技术架构和具体实现的总称。这是全新的体系架构，以应对海量的数据增长和数以万计的各类应用，应对已知的网络攻击和防范未知的、潜在的网络破坏、攻击；总之，数联网为社会稳定运行、经济持续发展提供总体的、可靠的、可控的技术解决方案。构建我国的数联网，必须基于一系列自主关键技术的突破，重点在大数据核心架构关键技术上的创新突破。中国下一代大数据核心架构与基础设施的设计理念应兼顾治理与发展的双重需求，以自主知识产权为核心，以数据件为细胞，自主开发数联网协议族，以“人事财物权”为基本框架、设计发展多维多梯度的数据标识体系，来适应多维多梯度的大数据结构网络。构建我国的数联网，必须融合一系列的现有的基础设施，与天基北斗系统、路基通信系统、海洋探测系统紧密融合；与 IPv6/v9、量子通信、区块链等前沿、热点、有广泛影响的技术紧密融合，相关借鉴。构建我国的数联网，必须改进一系列的网络管理措施，例如建设位于中国境内的、完全自主独立的新一代域名/地址管理系统等。

#### 4.1.5 数联网是维护国家数字主权的需要

大数据时代，中国将以数据资源的庞大优势，以社会需求的庞大规模，带动、建设技术领先全球的数联网。大数据时代，人类已置身于一个“全面融合”的时代，全球化的数据洪流给国家之间原本封闭的物理疆界和国家安全带来前所未有的冲击，国家主权面临诸多新型威胁与挑战。因此“数字主权”已是继边防、海防、空防之后，第四个大国博弈的空间。而数字主权自下而上的实现路径就是：企业服务的触角延伸到哪里，我国的网络空间就会拓展到哪里；数字文明传播到哪里，我国的数字主权就会体现在哪里。数联网需要历史性的全面体现和承载国家数字主权的重任。数联网的建设和运营，又能进一步促进我国数据资源不断丰富、社会需求不断扩张，从而进入良性、正向的技术、经济大循环。推动我国社会、经济、国防、科技不断的进步。全面准确的理解国家大数据战略，开展数联网示范工程，需要立足“人类命运共同体”远大使命，跟上中华民族伟大复兴的脚步，配合、支持“一带一路”，积极拓展我国网络空间、维护国家数字主权，在全世界范围内，促进各个经济体，进一步开放、融合，走共同发展、共同繁荣之路。

数联网是打破信息孤岛、让数据充分发挥价值，促进各行业发展，带动中国经济增长，稳固中国国际地位等的重要手段。结合以上内容，数联网示范工程首先要形成的战略性、基础性的数据资源库，奠定国家竞争优势。以国家战略性数据资源库为基础，还可以精准有效地整合社会资源，进而构建国家一体化的大数据中心，探索业务融合、技术融合、数据融合的经济、社会发展路径，推行跨层级、跨地域、跨系统、跨部门、跨业务的创新融合发展模式。其次，要以数字生态指导社会生态重构，探索建立长治久安的社会治理新模式。国家大数据体系下，社会治理的最小单元乡村、社会的相关数据，可以完全的汇集起来，省去层层统计、汇总、上报的过程的耗费和失真，直接把原始真实数据、每个乡村、每个家庭甚至每个人的数据直接通达中央。基于全面、完整、详实的最基层的数据，中央既可以总体上把握社会态势，又可以在微观上洞悉基层具体问题，形成民情通

达、政令通达、科学计划、精准决策的社会治理的基础。最后，则是形成自主可控的下一代大数据基础设施技术架构——“数联网”。

## 4.2 数字资产交易中心

数字资产交易目前是冰火两重天，一方面以比特币为代表的各类以“币”代称的数字资产交易如火如荼，一方面各地区建设的大数据交易所陷入困境。币类数字资产交易（后文简称，币资产交易），在中国、美国这样的大国，比特币等数字资产交易是不合法的；在日本、韩国、新加坡等一些小国则是采取有条件的鼓励状态。随着我国明确提出数据作为新型的生产要素后，数字资产交易中心的研讨，必将提上日程，是数据要素市场建设的核心环节。

### 4.2.1 加强对于“币”类数字资产的研究

币资产交易是目前最活跃的数字资产交易，产生了“社区”这一新型的组织形态。社区成员分布在不同地区、不同国家，但是遵循同样的、一致的规则。这些规则由计算机程序实现，且一旦实现，任何人不能修改（智能合约）。这些智能合约，就是社区的“法律”，一些激进的成员称之为“Code is law”。

币资产交易如果缺乏政府监管，必然导致各类黑产交易盛行。社区是跨越国界的，没有任何一个国家声称对于币资产交易有监管的责任或者义务。只能按照自己国家的历史文化、法律规则单独行动。

由数字货币衍生出“代币”（Token），代币与社区成员的某类行为有关，是对于社区成员特定行为的奖励。例如消费积分，就是对消费者购买行为的奖励。但是代币不同于积分的地方，是可以交易的，这就有了炒作的空间。代币同样是双刃剑，关键在于代币奖励的行为是否具备实际的社会意义；其次，必须要有数字监管，否则非常容易陷入“庞氏”骗局。

代币应用得当，则是组织生产一类方式，可以跨地区、跨行业实现大范围的自主协同。考虑到 DC/EP 应用时间表，应加强对于代币的研究。

### 4.2.2 数字资产作为交易对象的可行性

---

**数字资产是可定义的。**资产的确认一般有两个标准，即导致未来经济利益和其成本和价值能够可靠地加以计量而数字资产是符合这两个标准的。首先，在一个以生产和经营数字化产品为主的企业，销售数字产品是其主营业务收入的主要来源，数字产品是能够给企业带来经济效益，并且数字资产作为企业的研究开发成果，是企业的一项知识产权是能被拥有和控制的。

**数字资产是可以合理计量的，**其市场价值可以通过评估等方式进行确定。对资产的计量有两种价值基础，即投入价值和产出价值。因投入价值具有可验证性。是传统财务会计计量时的首选，其计量属性有历史成本、现行成本或重置成本等。资产的产出价值是以资产通过交换而最终脱离企业时可以获得的现金及现金等价物为基础的，其计量属性有现行市价、可变现净值、清算价值及未来现金流量的现值。目前来看这两种计量方式均存在一定的缺陷，从某种程度上不太令人信服。数字资产未来现金流量的现值是其较为理想的计量属性，它不仅着眼于未来，而且考虑了数字资产的预期实际价值以及与其价值的时间分布和折现率，可以恰当地反映“未来经济效益”这一特征。

**数字资产信息的揭示具有相关性。**即对信息使用者的决策具有相关性。在计算机软件开发企业中，其账面的有形资产价值相对于其数字产品能带给它的价值是很小的，只有几万元有形资产的小公司的软件销售额可达到几亿元。传统财务会计只重视有形资产的揭示，忽略数字资产的揭示，这就会给这类企业的信息使用者的判断、决策带来失误或盲目高估其收益而忽略其风险或低估其价值而转移投资。

**数字资产信息的揭示具有可靠性。**即其信息是可以客观如实反映的、可验证和不偏不倚的。数字资产的所带来的已实现收益时完全可以做到公正、客观如实的反映且可验证。其能够带来的未来收益可以通过适当的评估程序，以数字资产的预期实际价值以及与其价值的时间分布和折现率，参考该数字资产的市场占用率、市场信誉、品牌、顾客的依赖度等非财务信息做出合理的揭示。

#### 4.2.3 加强数字资产会计化等相关研究工作

---

经济的发展决定着会计的发展，由于数字资产对经济理论产生了重要的影响，所以数字资产必然对会计理论产生一定的影响。目前对于数字资产会计化越来越多，但仍在初步阶段，一些关于数字资产会计化的问题仍然没有答案。例如，会计准则如何体现在财务报表中，如何明确资产的定价模型等。此外，对于数字货币市场目前的交易现状，对某些法律体系产生了重大冲击。这些现象呼吁对数字资产的研究仍要加快、加强。

综合来看，在数字经济时代人们所拥有的数字资产越来越多，对于数字资产交易的需求也越来越大。而传统数字资产交易存在互不信任、相互独立、无法满足资产安全性及跨机构流通需求等问题。数字资产交易中心的可行性研究对于如何有效地解决上述问题，利用数字化技术积极探索新型交易模式，创造安全、高效的数字资产交易平台，满足人们日益增长的需求具有重要意义。

### 4.3 边缘计算中心

边缘计算是指在靠近装备或数据源头的一侧，采用网络、计算、存储、应用核心能力为一体的开放平台，就近提供最近端服务。其应用程序在边缘侧发起，产生更快的网络服务响应，满足行业在实时业务、应用智能、安全与隐私保护等方面的基本需求。知名创投调研机构 CB Insights 撰文详述了边缘计算的发展和应用前景，该文宣称，云计算已经不足以即时处理和分析由物联网设备、联网汽车和其他数字平台生成或即将生成的数据，这个时候边缘计算能够派上用场。例如，自动驾驶汽车本质上是一台装有轮子的高性能计算机，它通过大量的传感器来收集数据。为了使得这些车辆能够安全可靠地运行，它们需要立即对周围的环境做出反应，处理速度的任何延迟都有可能是致命的。虽然联网设备的数据处理现在主要是在云端进行的，但在中央服务器之间来回传送数据可能需要几秒钟的时间，这一时间跨度太长了。

边缘计算具有以下优势：1、低时延：由于数据是在边缘结点进行分析处理，降低了延迟，提升应用的响应速度。据运营商估计，如若经由部署在接入点的 MEC 完成处理和转发，则时延有望控制在 1ms 之内。2、更安全：一些比较敏感的数据直接在边缘进行分析处理，不用全部上传至云计算平台，能够尽可能的避

免数据泄露问题。3、减少数据传输：数据不需要全部传输到云端，减少智能设备和数据中心传输的数据量，节省了大量带宽成本，同时还能减小核心网络的拥堵。4、提高可用性：边缘计算分担（offload）了中心服务器的计算任务，并且降低了出现单点故障的可能。另外很多智能终端设备在非工作状态下处于闲置状态，边缘计算可以充分的对其加以利用，提高了资源的利用率。

根据中国移动发布的《中国移动边缘计算白皮书》，目前智能制造（包括资产跟踪、远程操作、仓储物流、自动化控制、诊断维护和安全实施等场景）、智慧城市（智慧楼宇、物流和视频监控等）、直播游戏（在更加靠近用户的位置提供音视频的渲染能力，让云桌面，云游戏等新型业务模式成为可能，在 AR/VR 场景中的应用等）和车联网（自动驾驶、车联网以及智能交通）等四个垂直领域对边缘计算的需求最为明确。而边缘计算同时也在其他不同领域越来越显现出它的价值：公共安全中实时数据处理，共享经济产品如滴滴、Uber、共享单车等，关注民众安全；智能家居，利用大量的物联网设备（如温湿度传感器、安防系统、照明系统）实时监控家庭内部状态，接受外部控制命令并最终完成对家居环境的调控，以提升家居安全性、便利性、舒适性；通信网络运营商（CNO），部署边缘计算设备并支持其网络升级；企业 IT，过去运行在云端的工作负载，将会逐步迁移到边缘；智能电网，基础设施边缘涵盖发电、配电、传输、可再生能源、运营和维护等场景；智能零售，包括数字标牌、店内体验、邻近营销和供应链优化等场景；医疗保健，主要集中在医院和诊所。场景涵盖连续的患者监测，远程患者护理、干预和手术，认知辅助，物理治疗以及患者记录管理等；居民消费者服务，其中包括用于信息娱乐、智能设备、安全性、生活辅助和能源管理的边缘计算场景；移动消费服务，具体应用包括游戏、媒体、娱乐、信息、社交、健康和健身、消息传递和互联网通信等；商用无人机（UAV），边缘计算预计将针对几种典型场景进行开发，包括：测绘测量、摄影测量以及 3D 数字高精建模。

这些越来越多的应用说明了边缘计算在实践中的价值已经渗透到生产生活中的各个领域，发展边缘计算显得尤为重要。而边缘计算场景下，边缘设备时刻产生海量数据，数据的来源和类型多样化，具有时空属性。构建一个针对边缘数据进行管理、分析和共享的平台十分重要。如同云计算模式，需要大型的云计算

---

数据中心一样,边缘计算需要大量的小型化的、靠近用户侧的适应局部数据采集、处理、加工、存储的场所,同时具备处理和储存的能力。因此,对于边缘计算中心的研究将是未来数字经济基础设施建设的一大热点方向。

## 4.4 下一代分布式文件管理系统

### 4.4.1 分布式文件存储的发展历程

所谓分布式存储,就是将大量的普通服务器,通过互联网对外作为一个整体提供存储服务。这种存储方式通常具有可扩展性、可靠性、高性能、易维护等特性。在互联网发展的初期,人们使用电子邮件等应用是基于中心化服务器与一系列传输协议构建的。每一次对话产生的记录、信息都被中心化的存储在单点服务器中。如果发生单点故障,那么服务器数据无法被访问,应用将无法运行。随着计算机系统和各类应用程序的蓬勃发展,中心化的存储方式逐渐发生变革,P2P的传输方式逐渐萌芽。

「前区块链时代」的分布式存储。2000 年一位来自美国的大学生 Shawn Fanning 开发了一款名叫 Napster 的软件,在该程序中可以下载自己想要的 MP3 文件,同时也可以上传自己的 MP3 文件,供他人下载。随之而来的,是这个软件带来的 P2P 文件传输技术的雏形,受此启发,BT(BitTorrent)协议横空出世。自此,中心化的存储方式发生巨大变革,不再依靠中心化服务器,点对点的文件存储传输应用风靡一时。以 BT 为例,其作为内容分发协议拥有诸多优势——与中心化服务器不同,BT 协议下对同一内容下载的人数越多,下载的速度越快,使用这种方法可以使下载服务器同时处理多个大体积文件的下载请求,而无须占用大量带宽。

磁力链接亦在此基础上发展,其不基于文档的 IP 地址或定位符,而是在分布式数据库中,通过散列函数值来识别、搜索来下载文档,即每种文件内容均有唯一哈希值作为 ID,使用分布式哈希表技术实现全网络的寻址与存储。因为不依赖一个处于启动状态的主机来下载文档,所以特别适用没有中心服务器的对等网络。

### 4.4.2 基于区块链技术的分布式解决方案



---

区块链本身便是综合了分布式存储、非对称加密并基于共识算法的技术，基于区块链技术的分布式存储解决方案和 BT 协议技术上相同点为，均对要存储的文件进行了分片，并把片段存在各个节点上。其特点如下：

节点越多，数据传输越有效：每个节点都可以向节点对等方提供内容或从节点对等方请求内容。所以网络上的节点越多，数据传输就越有效。

避免单点故障：分布式存储节点被分配并拥有相等的功能，而不是单个服务器场来存储和传递数据。如果一个节点受到攻击或关闭，仍然可以从网络上的其他节点检索数据。避免了单点故障。

永久存储：文件一旦上传分布式存储网络，则永久不可篡改和删除。

不存储重复文件：分布式存储内容存储，而不是通过文件的地址。原理上保障了一份文件，仅存储一份拷贝。从而避免了大量空间浪费。

保障内容安全：加密存储，非授权不可访问，非密钥不可解密。提供了更好的隐私和安全性。

从长远来看，新型的基于区块链的分布式文件存储协议的新特性相较 HTTP 有显著的优势，与其逐步融合的趋势将不可避免。

目前应用区块链技术做存储的项目有 IPFS、YottaChain、Storj、Sia 等。

#### **4.4.3 提供了边缘计算中心互联互通的方案**

未来的计算模式，是大量的微型边缘计算中心、节点计算中心、大型云计算中心构成的分布式计算模式。如果把这些物理上高度分散，功能上高度类似的物理层算力基础设施，有效的整合起来，形成统一的存储、计算网络？基于区块链的下一代分布式文件管理解决方案，给出了可选项。

### **4.5 产业生态运营系统**

产业生态是通过市场机制联系在一起的不同行业的企业形成的虚拟组织。产业生态运营系统，简称 EOP（Ecosystem Operation Platform），则是超越单一企业管理的范围，针对全部产业生态成员企业，提供基础的互联互通服务、经营管理服务、乃至金融、通信、交易、物流等综合的生产性服务的运营平台。

EOP 至关重要，融合了互联网、大数据、人工智能等技术，成为核心企业为整个行业提供公共品服务的载体和表现形式。正是有了 EOP，整个生态才表现出整体性，数据才有了汇聚融合的可能性。因此维护和发展 EOP，是推动产业数字还转型的一项根本任务，是行业性的重大基础设施。

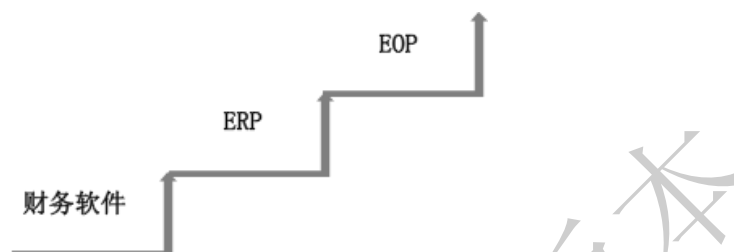


图 2 “EOP”是企业管理软件的演进方向

我国企业管理软件行业的发展，始于会计电算化<sup>7</sup>。财务部门大量的记账、运算等要求，催生了会计软件的发展。用友软件就是在这波浪潮中，迈出了称雄我国软件行业的第一步。当信息化需求，从财务一个单一部门，拓展到全公司时候，ERP 应运而生。ERP 全称是“企业资源计划”（Enterprise Resource Plan），ERP 是企业管理思想的集大成者，没有 ERP，企业就谈不上精细化管理。

从财务软件到 ERP，是一个跨越。这两个历史阶段的商业模式是相同的，管理思想是相同的。都是基于卖软件拷贝、卖人力服务的模式。基于“控制”为核心的管理思想。

从 ERP 到 EOP，从英文缩写上，看起来只有一字之差，但是商业模式和管理思想，都发生了根本性的变化，这是一个飞跃。如果说从财务软件到 ERP 是一个量变的过程，那么 ERP 到 EOP 将是一个质变的过程。

首先是管理思想的革命。从基于集团管控的、封闭的工业时代管理思想，跃变为互联网时代“开放、共享、合作、共赢”的理念。从管控，走向了服务；从

<sup>7</sup> 会计电算化也叫计算机会计，是指以电子计算机为主体的信息技术在会计工作的应用，具体而言，就是利用会计软件，指挥在各种计算机设备替代手工完成或在手工下很难完成的会计工作过程，会计电算化是以电子计算机为主的当代电子技术和信息技术应用到会计实务中的简称，是一个应用电子计算机实现的会计信息系统。

服务于企业管理，到服务于企业业务；从帮助用户节流，到帮助用户开源。从“重”管理，到“重”服务，回归了企业存在的本源。帮助用户发展是第一位的，管理只能从属于发展，而不是凌驾于发展之上。这是 EOP 之于 ERP 在管理思想上的溯本清源。

其次，是作用域完全不同。ERP 仅仅服务于企业内部。但是 EOP 从诞生的第一天起，就是服务于企业和企业构成“生态”，它是帮助企业实现管理空间的拓张，经营格局的放大。

第三，其商业模式也完全不同。凡是能提供 EOP 属性的信息化产品的企业，我还没有见谁是靠买卖单纯软件来盈利，基本都是作为战略性交换，先开放给用户使用，再换取用户长期的有利反馈。例如，某家银行，免费给某医院开发定制 HIS 系统（医院信息系统），从而获得了该医院一年数亿的流动资金，实现了从卖软件到走向产业运营的华丽转型。

表 4 企业资源计划及生态运营系统对比

关键变化	企业资源计划-ERP	生态运营系统—EOP
流程变轻	强调内部管理有序，突出管理的标准化、流程化、计划性	管理的轻量化、自动化、平台化、智能化
范围变宽	重点解决企业的产、供、销、人、财、物等资源的有效配置，目标是实现企业竞争力最大化	侧重企业与商品、最终客户、供应商、社群、机器设备、员工、文化的自然连接，促进生态运行协同化，目标是整个生态的繁荣发展
链条变长	侧重企业内部的连接与管理，目标是提高管理效率，降低经营成本，本质上是一种管理手段	面向整个生态，重在连接供应链及社会资源，目标是获取更多的市场机会，增加收入来源，降低战略成本，其本质上是一种商业模式

未来，在每一个细分行业里，都有机会出现一家 EOP 运营型公司。他们为这个行业赋能，带动这个行业整体性升级。这不是传统意义上，提供一个单一的、孤立的、在线的软件服务，而是整体性、系统性、跨行业的运营一个生态。

---

## 农信互联发育 EOP 的案例

产业生态运营系统的发展不是一蹴而就的，而是一个不断进化的过程，经历了割裂的信息系统、ERP 系统、GRP 系统、IRP 系统到最后的 EOP 的几个阶段。例如农信互联，一家综合运用互联网、大数据、人工智能，全面提升了生猪养殖行业的生产效率，同时大幅度降低了交易成本。一步步进化成为生态运营系统的企业。第一阶段，是以部门为中心的管理时代，那个时候，每个部门都有一个信息系统。销售部门有销售系统，财务部门有财务管理软件，生产部门有饲料配方系统。不同的部门各自为政，部门与部门之间有一道无形的“墙”。第二个标志性阶段是 ERP 阶段。打掉“部门墙”，在公司范围内整合成统一的系统。ERP 减少了重复性的工作，实现了整个公司业务的联动。第三个阶段是 GRP 阶段。大概在 2000 年的时候，大北农的业务开始扩张，成立了好几个子公司。子公司要求独立的人事权、财务权，这样一来把公司的管理搞得支离破碎。因此组建了集团资源计划系统进行管理。随着数字化的到来，生态的思想开始在农信互联中生根发芽，因此，农信的高管认为不要站在企业里看企业，要站在行业里看企业。IRP 就是在此基础上提出来的（“I”是行业的意思），它要求把行业资源重新组合。在数字经济时代，农信互联的视角更高了，不仅行业要形成生态，各类行业在社会生产力布局中发挥不同作用的产业也要形成生态。打造出“猪联网”产业生态，包括了生产端的饲料厂、养殖厂，包括了流通环节的经销商，包括了下游的屠宰厂，甚至肉食加工厂，包括了零售商，还有为他们服务的金融机构、物流企业等，这些林林总总的企业构成了一个“整体”性的“巨”系统——“产业生态”，并提出产业生态运营系统的概念，来发展、运营和治理生态系统。

综上，产业生态运营系统在数字经济当中起到关键作用，是对于产业发展来说最重要的基础设施，在推动数字经济发展时政府、产业、企业等各方应该协同起来共建，充分利用各方优势资源，打造出能够稳定支持产业面向未来的产业生态运营系统。

## 4.6 数字孪生示范工程

数字孪生思想由密歇根大学的迈克尔·格里夫斯命名为“信息镜像模型”（Information Mirroring Model），而后演变为“数字孪生”（Digital Twin）。数字孪生也被称为数字双胞胎和数字化映射。指的是充分利用物理模型、传感器、运行历史等数据，集成多学科、多尺度的仿真过程，作为虚拟空间中对实体产品的镜像，反映了相对应物理实体产品的全生命周期过程。数字孪生让真实世界很高成本、很难实现的事情，可以在虚拟世界里低成本、快速地去实施。并且作为基础设施的数字孪生，使在运行在其中的一切活动变得有迹可循，例如企业采购、生产、运维的整个生命周期里都会留下数据痕迹、通过数字孪生中数据埋点能将数据价值充分的挖掘使用。

数字孪生是传统经济镜像到数字经济的重要基础设施。然而，数字孪生概念自出现以来尚未实现统一。每当问及 ERP、MES 是数字孪生么，答案总是“仁者见仁，智者见智”。本文认为应当辩证统一看待，不同发展阶段对数字孪生的理解都是基于已有的数字化技术及设施，是不断发展前进的过程，是过去-现在-未来的发展必经路径。因此，对数字孪生的判定不应该是绝对的，而是应该开放的看待，只要存在将现实世界抽象为数字世界的“孪生”思想，并用数字手段实现，就应当看作是数字孪生。通过评估镜像的效果，即对真实世界的抽象度，可将其分为低水平、高水平的数字孪生。可以看到，过去的信息系统建设多半仅是低水平、片面的、部分的数字孪生尝试。

高水平数字孪生中需要数字经济基础设施涵盖的数字技术、数据、硬件、软件、规则、应用场景等不同层次的设施综合运用，从不同维度帮助实体世界在虚拟的数字环境中抽象建模、仿真模拟出一致的镜像。高水平的数字孪生能打破实体中的时空限制，使人能在虚拟的数字世界中部分实现、完全实现、增强现实、甚至超越实体现实能够进行行为。对数字经济基础设施无论是深度还是广度都具有极高的要求，可以看作是“大集合”，“大练兵”。因此，打造数字孪生示范工程对于数字经济基础设施建设极为重要，不仅是对基础设施建设的考验，而且还是综合运用其进行协调配合的实践。

---

数字孪生作为数字经济基础设施的作用近年来不断的显现，被不断实施并扩散到制造业、智慧城市、智慧医疗、智能家居等行业领域。尤其站在产业角度，数字孪生的运用能够有独特的优势及广泛的实际运用场景。将成为数字经济时代产业运行的基石帮助其实现面向数字经济的转型。例如西门子是比较早将数字孪生理念引入到其产品战略中的，巨大的影响力让数字孪生在工业中运用较为领先。在其主导下由三种形式构成：产品数字孪生、生产数字孪生，以及产品和生产绩效数字孪生。产品数字孪生，提供了虚-实连接，使企业可以分析一个产品在各种条件下性能如何，在虚拟世界里做出调整，以确保将来在现场使用的物理产品的性能表现得如同规划中一样。生产数字孪生可以在实际生产发生之前帮助企业验证一个制造过程工作得如何。通过使用数字孪生来仿真生产过程，使用数字主线来分析事情为何会发生，企业能够创建一个生产规程，在各种环境条件下依然有效。绩效数字孪生获取来自运行中的产品与工厂的数据并进行分析，通过深入洞察做出有充分依据的决策。可以看到，西门子实现了传统工厂几乎完全的数字化镜像，这项基础设施支撑其打造数字经济时代具有代表性的数字工厂，不仅实现了虚-实的链接，甚至还实现了升华，全面的提质升效。

从基础设施的视角看，数字技术在解构一个旧世界，同时也在建立一个新世界，即一个数字孪生世界。打造完成的数字孪生实现虚拟世界中实体世界的抽象，真实世界运行被抽象为数字孪生世界中的比特并流运行在其上、没有数字孪生，数字世界将无法与真实的世界相互映射、实时交互、高效协同。同样，形成的数字孪生反过来，形成了一个平行于真实世界的新型基础设施，作为这种“高阶”的基础设施，支持数字经济的发展。从这个意义上来看，数字孪生就是构建数字世界大厦的“地基”。不仅为接下来数字经济的发展奠定了新的基础，同时也将服务于政府、企业与个人，最终将推动人类社会迈向数字经济时代。因此数字孪生示范工程应当在全社会、全行业推广开来，推动形成整体的、全面的数字经济、及数字化转型意识。将点连成线和面，构建数字孪生的世界，打造全覆盖的数字世界基础设施。

---

我们不能孤立的看待数字孪生的发展，事实上区块链技术+数字孪生，是完整意义上奠定数字经济基础的重大基础设施。从数字资产角度而言，数字孪生体，是最具价值的一类数字资产。

数字资产交易中心，应该重点关注数字孪生体的定价、交易等工作。而区块链则提供了数字孪生资产化的技术手段。

#### 4.7 数字监管体系示范工程

数字经济对于整个社会发展全局来说巨大的机遇。然而在机遇出现的同时，也面临着巨大的挑战，信息安全问题、严苛监管环境，都为企业数字生态的构筑和发展提出了严格要求。党的十九大提出要在本世纪中叶实现国家治理体系和治理能力现代化。在这个体系中数字监管体系的建设就是首当其冲的。可以说没有数字监管，就没有数字市场，也就谈不上国家治理能力现代化。

数字监管是数字经济进体系中承担着守门人的重要角色，是数字经济发展中必不可少的基础设施，是使数字市场活动平稳、高效、安全进行的保障。本文提出要重点通过数字技术的采纳，开发针对数字经济，并为之配套的数字监管体系示范性工程。让监管工作更全、更快、更精准地进行。

例如电影行业的数字监管，广电总局成立了电影专项资金管理办公室，所有的电影票销售数据包括线上卖票、线下卖票，全部需要在这个组织备案。通过数字监管系统该机构能够对全国的票房进行实时的（每 10 分钟更新一次）监管。首先，避免行业内的投机行为及道德风险，维护了电影行业内部秩序。此外，该机构提供了电影行业里最全面、最权威的票房数据保证了各个环节分成有据可查，促使电影行业能够稳定运行。最后，该部门还是电影行业的“保护神”，例如本次疫情期间，全国几乎所有的影院停摆，该机构将过去正常随电影票上缴的管理资金进行重新配置，下拨给艰难度日的电影行业企业，挽救了一大批濒临倒闭的行业内企业。那么如果没有它，那就乱套了。正是因为这种数字监管的存在，电影行业能够繁荣发展。

可见数字监管已经开始发挥作用，本文认为数字监管需要重点监管以下内容：

---

**第一，交易的即时性、关联性、突发性。对传统的事后监管提出了挑战。**传统的经济活动中，因为数字化的出现，其运行逻辑，监管的流程都发生了重大的改变。首先在数字市场中电子商务的出现让交易可以在毫秒级别就可以实现，改变了原来“一手交钱，一手交货”的商业逻辑，对监管提出了及时性的要求。紧接着就是关联性要求，交易的相关方随着生态的出现，不断的拓展，一个交易的达成往往涵盖了多个不同主体，监管不再仅以针对一家企业、一个行业的或者一个市场为目标。此外，交易或者说市场环节的突变性随着数字经济的发展而增加，市场需求、环境、参与主体都是多变的，如果监管体系跟不上这种“敏捷”的特性，那么监管将很难实现成效。因此，在目前的数字经济环境下，过去采用的事后监管往往难以有效控制传统经济社会中的易发风险。亟待通过数字化的手段重构监管体系，来支持数字经济、数字市场的运行。

**第二、新的监管对象。**新的监管对象随数字化的出现而诞生，监管的对象不再仅包含传统经济风险主要包括对自然风险（灾害、流行病）、社会风险（偷盗、治安、道德风险）、经营风险（生产或销售过程中，因经营管理不善或市场供求等因素引起的风险）等内容。伴随数字经济活动涌现的新内容成为了监管的新对象。包括对数字市场、数字资产交易所、数字生态等组成部分的监管。全新的对象也让数字市场中的交易有了更多“玩法”。数字监管系统示范工程首先要拓展广度，对于监管的新对象，小到市民的日常生活，大到产业集群的运营发展都包括在内，因此监管需要随数字经济的触手而发散。其次还需要进一步挖掘监管的深度，首先是根植于数字经济发展的深度，要涵盖数字经济基础设施的不同层级，监管要做到没有死角，没有遗漏，有数据的地方就有监管。将各个层级、各个主体、各个功能有机地链接起来，避免“监管孤岛”、“监管烟囱”的出现。

**第三、发展监管科技。**数字经济及数字市场中交易的改变、新的监管对象的出现对监管提出了更高的要求，要全面提升监管效率，实现监管防大于治，将事前监管、实时事中监管、事后监管及应急联动相结合。因此需要通过新的手段、新的监管科技进行监管，这就是“数字监管”。

发展监管科技成为了最迫切的需求。为契合数字经济的特征，数字监管体系离不开物联网、大数据等高端数字技术手段的支撑。并且还需要专门针对监管内



容进行监管科技的开发。例如监管数字货币，这就需要深度开发区块链技术，了解共识机制，通过监管科技来提升监管的效能，让监管跟得上数字经济时代的发展。要充分发展监管科技作用建设成实时的、智能的、强劲的、数字监管体系，对数字经济发展中出现的各类数字中心、硬件、软件、应用、及数据信息进行监管。也从根本上改变了市场监管的模式。市场监管工作人员只需坐在办公室里，当前的市场数据就自动被收集、整理、传输和显示。这得益于区块链标识码溯源、的统一支付结算、企业 ERP、传感器、人脸识别等新技术的运用。在城市数据治理的时代，极少的市场监管人员就可以在办公室处理极多的市场数据，极少的业务。

数字监管科技的发展还能够为投资指出方向，数字监管科技是数字经济基础设施的重要组成部分，是保障数字市场运行的关键，就好比没有 3G 网络，移动互联网就无法像现在一样繁荣。明确监管科技的方向后，不仅能够定向的促进政府的支持，还能够吸引更多具有技术优势的企业参与。能够有效配置稀缺资源，将好钢用在刀刃上，构建完善数字监管环境。

此外，发展监管科技还是布局数字经济的未来。一方面政府对监管科技的需求会越来越大。换句话说，如果要加强数字政府的治理能力，监管科技必须跟得上，不然政府根本都不知道数字市场中发生了什么，就甭说如何治理了，当新的经济形态出现了，新的监管手段马上就能跟上，治理才是可行的。另一方面，理想中的监管科技的发展要走在数字经济发展之前，这样才能够有效的实现无缝监管，未来可能出现的新经济形态才有安全施展拳脚的空间。在这种状态下数字经济的发展就体现出同一性，能够与数据治理合二为一。

**第四、数字监管是实现国家治理能力现代化的有效途径。**数字监管体系工程是整个数字经济发展的“稳定器”，是保障数字经济的正常运行的基础设施。政府主导的数字经济监管是国家治理的重要组成部分，因此应当作为整个数字经济建设中的重点。

因此需要建立健全全覆盖、全网络的综合数字监管体系，加强和创新互联网内容建设。落实数字经济参与各方的主体责任，用监管智能技术构建对各方的监督约束系统，透明、全面、智能监控、规范行为，把不良行为和风险扼杀在摇篮

里，全面提高监管能力，营造健康的数字市场。项目应当尽早进行规划、尽早实施，通过一批具有代表性的示范工程先试先行，及早的查缺补漏，保障在其他数字经济基础设施上线后，能够对整个数字经济的运行进行监管，保障数字经济的又快又好的发展。

完善数字监管体系。坚持发展包括监管科技在内的数字经济基础设施，提高政府主导下监控的立体化、法治化、专业化、智能化水平。并且站在产业生态角度，形成问题联治、工作联动、监管联创的工作机制，提高预测预警预防各类风险能力，增强数字监管体系的整体性、协同性、精准性。这项方向性的基础设施能够帮助实现数字市场中监管与自由统一，打造一个无比自由却又无比安全有效的交易环境。发展数字监控基础设施可以说是完善国家治理体系及国家治理能力现代化的一项重要工程。

**第五、构建与数字经济规则层契合的数字监管。**数字经济、数字市场、数据治理（包含数字监管）三个概念是密不可分的。因此，数字监管与数字市场之间的关系应该是统一，数字监管需要与数字经济基础设施中规则层相契合。从规制、规范、认知角度出发，实现不同层级、不同内容、不同标准的监管尤其是与数字经济基础设施中规则层相对应，不同参与主体对应规则层中的监管内容，通过监管体系来去实现和落实来落实。

#### **4.8 免疫网络安全体系**

在数字经济时代，数字经济的运行极大地依托于计算机、网络、智能终端等科技产物。网络变得四通八达，消费互联网、产业互联网、物联网、数联网等概念相继出现。与此同时，数字技术也在快速迭代，应用场景遍地开花。然而，数字技术的飞速发展在如此复杂的环境中也给数字经济运行的安全防护造成了重大挑战。一旦由于网络威胁导致数字经济运行中高密级数据泄露，轻则造成商业损失，重则威胁社会安全。

因此，有必要建设主动防御，事前免疫的安全体系。过去采用的防御策略主要是威胁出现后发现并定义威胁，然后建立坚固的防御墙、漏洞补丁来抵御这些恶意代理、病毒或者程序。这类消极被动的封堵查杀只能在攻击者入侵系统时发

---

挥作用，无法对其进行追踪，当发现威胁时多半为时已晚，面对内部攻击是毫无招架之力。此外，安全硬件、软件的开发也有待加强，否则面对严峻的威胁时将会防不胜防。

基于环境现状，需要升级网络安全体系，将工作思路由过去的被动防御转换为“主动防御”、“事前免疫”，全面提升数字经济新基建的信息安全能力——这就是要发展免疫网络安全体系新基建。就像是人之所以能够维系健康要靠免疫系统，为了防止疾病还需要打疫苗。数字经济新基建的发展需要与各参与方共建一套数据安全机制、数字防护体系，并应用到与数字经济运行相关的产品中；制定信息安全主动防御体系标准，研发主动防御系统；组建信息安全部门，培养数字经济安全领域人才；站在生态系统维度，合作各方、通过整合力量共同维护数字市场的安全。要建立一套攻击者进不去、非授权者重要信息拿不到、窃取保密信息看不懂、系统和信息篡改不了、系统工作瘫不成、攻击行为赖不掉的计算机免疫系统。

此外，还需要建设具有整体性，全覆盖的网络安全体系。免疫网络安全体系还有一个重点就是“整体性”的特点。过去的安全体系缺乏整体的免疫体系概念，缺乏对网络整体安全的保障。所有的应用几乎都是针对局部来谈的安全体系。包括基于个体的终端安全、网络安全等等。因此，免疫体系的另一个重点就是要发展整体的、主动的、网络化的安全体系。要改变我们现在的试想如果大环境的安全都得以保障了，那么其中的单点一定是有保障的。并且面向未来，人类安全最大的安全风险或者安全威胁是什么？就是快速发展的技术以及无人化的趋势，例如无人驾驶、无人机等等，如何采纳保证这些科技产物能够“不越轨”？如何防止恶意的侵入？就是要整体性的主动的一个网络体系，就是整体的一个网络安全保障的问题，那这个实际上是空白的。

免疫网络安全体系的建设是数字经济基础设施的重点及热点之一、是必要具有可行性的。

**首先是具有必要性**，数字经济基础设施已经成为了发展数字经济的基本保障，五个层次的基础设施构成了数据经济的基石，其中运行这大量的数据、技术、一个环节出了问题，将会对整体造成巨大的威胁。并且一旦出现了问题，很难在

---

如此繁杂的架构中找到问题的发生点，一旦宕机损失将是难以估量的。因此，保障这些基础设施的安全性，尤其是以“免疫”的手段主动的防患于未然很重要。

**第二是技术可行性角度**，近几年来数字技术、硬件、密码学等领域快速发展、出现了包括区块链、可信计算等一系列的技术，为打造免疫网络安全体系提供了可行性，在特殊的安全方案、策略的设计下，系统只有运行在未被篡改的环境下才能进行。通过保证系统和应用的完整性，可以确保使用正确的软件，并在软件受到攻击发生改变后能及时发现。做到系统在运行的时候一边计算一边防护，计算结果跟预期一样，全程可测可控，其他的非法操作无法进行、数据无法篡改。

**第三是组织可行性**，数字经济基础设施建设并非政府、企业、或个人单独从事的工作，而是建立在数字生态系统之上。数字经济运行在生态运营平台（EOP）之上，表现出整体性。因此对于各参与方来说，需要合理的项目实施进度计划、设计合理的组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制定合适的培训计划等，保证项目顺利执行。维持数字经济体系的安全性是生态各方的共同诉求，当其中一个环节出了问题，闭环将无法形成，汇聚融合将变得不可能。因此维护和发展免疫网络安全体系，是围绕“数字经济”各方形成的生态系统“组织”的一项根本任务。

**第四是经济可行性**，虽然建设免疫网络安全体系投入很高，但却是多方共建的过程，能够摊薄成本。并且作为数字经济基础设施的热点，免疫网络安全体系应当被看作数字经济时代的公共服务，应该在政府的主导下进行开发，政府应该起到看门人的作用，能够有效协调多方资源保障实施。此外，建设安全体系还可以看作是一种保险，能够保障数字经济运行的安全，保障数字经济的平稳运行将可能带来经济的乘数效应，虽然其本身的建设难以促进财务指标的改善，却能实现“东方不亮西方亮”的数字经济效益。

**第五是社会可行性**，经济社会的基础设施，免疫网络安全体系的建设对整个社会来说都是大有裨益的。不过要切实的保障社会可行性，还需要保障其中的政治体制、方针政策、经济结构、法律道德、及社会稳定性等。微观来看就是要保障建设合法合规、信息数据的使用保护隐私，兼顾各方。

---

## 5. 建议措施

### 5.1 超前布局

领先实践的共性需求，就是需要提前布局、大力发展的重点。数字经济是我国经济发展的热点领域，也是未来经济发展的主旋律。这个领域产生的共性的需求，对于其他领域而言，都有很强的引领意义和示范效应，进一步作用于其他领域，带动其他领域的发展。

这些领先实践的共性需求，就是数字经济新型基础设施。需要大力扶持数字经济新型基础中的热点、重点，超前布局，为我国数字经济的进一步发展铺好路、造好桥。

### 5.2 发展理论

课题组通过广泛的调研，发现不仅国家层面需要指导数字经济的理论研究，各企业也同样有非常强烈的需求。这是因为，一方面数字经济领域我国已经进入“无人区”，并无多少国外的经验可资借鉴；再者这四十余年的发展表明，凡是机械照搬过往经验、国外经验的，鲜有成功案例。无论是宏观经济理论还是微观企业实践，莫不如此。另外一方面，数字经济领域的我国自主创新不断涌现，有新技术、新方法、新模式。在这些“新”中，哪些具有普遍意义，从而给决策者、经济学者、企业家提供参考呢？

实践和理论是相互促进的，发展数字经济，在实践中，我们需要超前布局，在理论上，同样需要更加重视。数字市场的四个统一，无疑是对于传统经济学理论的冲击，这些能在多大程度上，成为数字经济理论的一部分，还需要国家、社会层面的全力支持。

### 5.3 设立专项支持

本文提出的数字经济新型基础设施的八个热点和重点方向，是课题组近一年的广泛调研中形成的。这些热点、重点并非一成不变，是否就如此重要，还需要进一步论证和检验。但是一旦确认，这些的确对于未来数字经济的发展至关重要，

---

就应该在设立专项，进一步推动。成熟的则可以一步到位，设立重大专项推进。有待明确的，可以继续以课题的形式探索和推动。

## 5.4 饱和投入

基础设施的建设事关全局。一旦设立重大专项，则应充分调动社会资源，确保实现专项目标。切忌零敲碎打，小打小闹。在这方面，我国是有集中力量办大事和快速动员的体制优势的。数字经济新型基础建设，恰恰是发挥我国举国体制制度优势的领域。

## 6 小结

课题组从承担任务以来，保持两周一次的跨产业研讨会议频率，召开十数次会议，充分发挥政、产、学、研的协同效益和优势，深度调研央企、大型国企、民营企业、地方政府、科技企业等数字经济参与方等，联系超过 300 家企业。课题组在调研当中坚持理论联系实践，所得出的这些结论或者观点，不一定是最正确的，但一定是最鲜活的、最前沿的。其中一个突出的表现，就是中关村大数据产业联盟，联合人民大学商学院，设立“数字经济及数字化转型研究中心”，发挥实践和理论研究两方面的优势，共同推进课题的研究工作。这份报告，是数字经济及数字化转型研究中心共同努力的结果。

数字经济的发展，正值百年未有大变局的时代。疫情冲击之下，全球化正在面临全新的挑战。以前，人们习以为常的发展范式，今后可能荡然无存。以前，占据经济学课堂主流地位的西方经济理论，将黯然失色。这些理论既不能解释中国过去的发展，也不能给出当下变局的解决方案。

习总书记指出：“现在是需要理论，也必将产生理论的时代，需要思想也必将产生思想的时代”。理论和思想只能从我国局部领先的实践中来。把零星的实践中，具备普遍意义的部分，找出来，形成体系，如果可以解释过往的发展，而且也能预测未来的方向，这就具备了理论的基础。

---

数字经济新型基础设施课题，是产业界和理论界携手探索新型经济体系理论第一次尝试，也是建立数字经济理论的尝试。这是一个不断发展，不断深化过程。在今后的研究中，我们将保持实践和理论相结合的优势，为数字经济的发展，尽可能的贡献一份力量。

联盟会员征求意见版本

---

## 参 考 文 献

- [1]毛盛勇,国家统计局新闻发言人就2020年一季度国民经济运行情况答记者问[EB/OL],  
<https://finance.sina.com.cn/roll/2020-04-18/doc-iircuyvh8483404.shtml>. 2020-4-11
- [2]蔡昉. 二元经济作为一个发展阶段的形成过程[J]. 经济研究, 2015, 50(07): 4-15.
- [3]文一. 伟大的中国工业革命[M]. 清华大学出版社, 2016.
- [4] 中华人民共和国国家发展与改革委员会. 关于做好2020年重点领域化解过剩产能工作的通知[Z]. 2020—06—12
- [5]百度百科“罗纳德·哈里·科斯”词条  
[EB]/[OL]. <https://baike.baidu.com/item/罗纳德·哈里·科斯/11052228?fr=aladdin>. 2020-7-3
- [6]百度百科“奥利弗·伊顿·威廉森”词条  
[EB]/[OL]. <https://baike.baidu.com/item/奥利弗·伊顿·威廉森/1469501?fr=aladdin>. 2020-7-3
- [7]习近平. 习近平在二十国集团领导人杭州峰会上的开幕辞. [EB/OL]. [http://www.xinhuanet.com/world/2016-09/04/c\\_129268987.htm](http://www.xinhuanet.com/world/2016-09/04/c_129268987.htm). 2016-9-4
- [8]Tapscott D. The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence[M]. New York: McGraw-Hill, 1996.
- [9]何泉吟. 美国数字经济研究[D]. 吉林大学, 2005.
- [10]鲁春丛. 发展数字经济的思考[J]. 中国信息安全, 2018(03): 39-43.
- [11]胡曙光. 《浮现中的数字经济》评介[J]. 经济理论与经济管理, 1999(01): 75.
- [12] 孙世芳. 2018 数字经济大会报告 2019, [DB/CD]. 北京/经济日报出版社. 2019
- [13]赛迪智库. 《中国“新基建”发展研究报告》. [DB/CD]. <http://www.ccidwise.com/plus/view.php?aid=16598&tyid=3>. 2020-7-3
- [14]Oliner S D, Sichel D E. The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story?[J]. Journal of economic perspectives, 2000, 14(4): 3-22.
- [15]Dewan S, Min C. The substitution of information technology for other factors of production: A firm level analysis[J]. Management science, 1997, 43(12): 1660-1675.



- 
- [16] 张志武. 关于按生产要素分配的思考[J]. 经济评论, 2000(02):7-9.
- [17] 徐斌, 李燕芳. 生产要素理论的主要学派与最新发展[J]. 北京交通大学学报(社会科学版), 2006(03):20-24.
- [18] 杨伟国, 张成刚, 辛茜莉. 数字经济范式与工作关系变革[J]. 中国劳动关系学院学报, 2018, 32(05):56-60.
- [19] 何大安. 互联网应用扩张与微观经济学基础——基于未来“数据与数据对话”的理论解说[J]. 经济研究, 2018, 53(08):177-192.
- [21] Negroponte N. Being digital[M]. Vintage, 1996.
- [22] Miller P, Wilsdon J. Digital futures—an agenda for a sustainable digital economy[J]. Corporate Environmental Strategy, 2001, 8(3):275-280.
- [23] 赵玉鹏, 王志远. 数字经济与数字经济时代浅议[J]. 广西民族学院学报(哲学社会科学版), 2003(S1):113-114.
- [24] Kim B, Barua A, Whinston A B. Virtual field experiments for a digital economy: a new research methodology for exploring an information economy[J]. Decision Support Systems, 2002, 32(3): 215-231.
- [25] 易靖韬, 陈煜, 赵国栋, 王露. 构建数字经济新型基础设施建设整体框架. 中国人民大学商学院. 工作文件 2020.
- [26] 搜狐新闻. 道路交通基础设施数字化、智能化, 交通强国的蓝图与注脚. [EB/OL].  
[https://www.sohu.com/a/343880863\\_649849](https://www.sohu.com/a/343880863_649849). 2020-7-3.
- [27] 赛迪智库. 《“新基建”发展白皮书》. [DB/CD]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1662670398154724745&wfr=spider&for=pc>
- [28] 宁宇. 5G 五军之战. [DB/CD]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1670163237267907023&wfr=spider&for=pc>. 2020-7-3
- [29] 赵国栋. 数字生态论[M]. 浙江人民出版社, 2017