

分类号
U D C

密级
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 区块链技术赋能艺术金融业务创新研究

研究生姓名: 王春阳

指导教师姓名、职称: 陈芳平 教授

学科、专业名称: 应用经济学 金融硕士

研究方向: 金融投资

提交日期: 2023年6月12日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 王春阳 签字日期： 2023.6.12

导师签名： 陈若年 签字日期： 2023.6.12

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

- 1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；
- 2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分内容。

学位论文作者签名： 王春阳 签字日期： 2023.6.12

导师签名： 陈若年 签字日期： 2023.6.12

导师(校外)签名： _____ 签字日期： _____

Research on Innovation of Art Finance Business Enabled by Blockchain Technology

Candidate :Wang Chunyang

Supervisor:Chen Fangping

摘 要

近年来，艺术资产化、金融化是艺术金融领域的一个行业热点，区块链技术的应用为艺术金融行业带来了一种全新的模式，去中心化的授权和管理，使得艺术金融行业发生了颠覆性的变化，于是许多研究人员开始将目光聚焦到区块链技术赋能艺术金融产业发展方面。本文从区块链技术赋能艺术金融业务创新的视角，研究和分析了区块链技术的引入是如何对艺术金融业务创新产生影响，对其影响路径进行了实证研究，为后续企业和投资机构开展相关项目提供了佐证。

文章总结了当前国内外区块链技术在艺术金融领域的应用现状。从金融创新理论和数字经济理论维度分析艺术金融在区块链的赋能下，是如何进行业务模式及产品形态创新的。进而对区块链技术在艺术金融行业的应用展开解析，从区块链技术架构下的艺术金融创新、数字化艺术金融服务的基本逻辑和区块链技术推动艺术金融创新的路径等维度，系统性地阐述了区块链技术在艺术金融行业的应用方向及创新模式。基于艺术金融服务的基本框架，从其基本动力和业务服务的内涵两个角度深度阐述了数字化艺术金融服务的原理，同时结合区块链技术从数字艺术资产交易管理、数字艺术资产财富管理和数字艺术资产业务模式等多个维度分析了其创新方式和创新机制。

在实证分析部分，以中国艺术金融股份有限公司为例，从其 2015 年成立到 2021 年的 28 个季度的数据进行了实证分析，从金融业务创新投入产出模型角度，采用 DEA 模型系统性地分析区块链技术赋能艺术金融创新的效率，从区块链技术赋能艺术金融业务模式创新，业务形态创新以及路径偏好等三个方面进行了实证分析，论证了当前区块链技术赋能艺术金融业务创新的路径特征，为后续企业开展类似的业务和技术引入提供了有价值的参考。

关键词：区块链；艺术金融；数字赋能；业务创新

Abstract

In recent years, the assetisation and financialisation of art has been an industry hotspot in the field of art finance. The application of blockchain technology has brought a brand new model of decentralised authorisation and management to the art finance industry, resulting in disruptive changes in the art finance industry, so many researchers have begun to focus their attention on blockchain technology empowering the development of the art finance industry. From the perspective of blockchain technology empowering art finance business innovation, this article studies and analyses how the introduction of blockchain technology has impacted art finance business innovation, conducts an empirical study on its impact path, and provides supporting evidence for subsequent enterprises and investment institutions to carry out relevant projects.

The article summarises the current situation of the application of blockchain technology in the field of art finance at home and abroad. It analyses how art finance, empowered by blockchain, innovates business models and product forms from the dimensions of financial innovation

theory and digital economy theory. It then analyses the application of blockchain technology in the art finance industry, systematically expounding the application direction and innovation model of blockchain technology in the art finance industry from the dimensions of art finance innovation under the blockchain technology architecture, the basic logic of digital art financial services and the path of blockchain technology to promote art finance innovation. Based on the basic framework of art financial services, the principles of digital art financial services are deeply elaborated from two perspectives: its basic dynamics and the connotation of business services, while its innovation methods and innovation mechanisms are analyzed in conjunction with blockchain technology from multiple dimensions, including digital art asset transaction management, digital art asset wealth management and digital art asset business models.

In the empirical analysis section, taking China Art Finance Corporation Limited as an example, empirical analysis is conducted from its 28 quarters of data from its establishment in 2015 to 2021. From the perspective of the financial business innovation input-output model, the DEA model is used to systematically analyse the efficiency of blockchain technology-enabled art finance innovation in terms of blockchain technology-enabled art finance business model innovation, business form innovation and The empirical analysis was carried out in three aspects,

including business model innovation, business form innovation and path preference, to demonstrate the current path characteristics of blockchain technology-enabled art finance business innovation, and provide valuable data reference for subsequent enterprises to carry out similar business and technology introduction.

Keywords: Blockchain; Art finance; Digital empowerment; Business innovation

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景及研究意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	1
1.2 国内外研究综述.....	2
1.2.1 国外研究综述.....	2
1.2.2 国内研究综述.....	5
1.2.3 国内外研究述评.....	8
1.3 研究内容、思路及方法.....	8
1.3.1 研究内容.....	8
1.3.2 研究思路.....	9
1.3.3 研究方法.....	10
1.4 本文创新点及不足.....	11
1.4.1 本文创新点.....	11
1.4.2 本文不足之处.....	11
2 相关概念及基础理论	12
2.1 相关概念.....	12
2.1.1 艺术金融相关概念.....	12
2.1.2 区块链相关概念.....	13
2.2 相关基础理论.....	15
2.2.1 财富增长理论.....	15
2.2.2 交易成本理论.....	16
2.2.3 数字经济理论.....	16
2.2.4 金融创新理论.....	17
3 区块链技术赋能艺术金融行业的优劣势分析	19

3.1 艺术金融行业发展态势	19
3.2 区块链技术促进艺术金融行业发展的优势	20
3.2.1 去中心化数字确权	20
3.2.2 共识化的价值认可	20
3.2.3 智能合约, 便捷交易	21
3.3 区块链技术促进艺术金融行业发展的劣势	22
3.3.1 参与方未能精确设计区块链技术的应用场景	22
3.4.2 缺乏相关的法律法规和监管主体	22
4 区块链技术在艺术金融行业的应用解析	24
4.1 区块链技术架构下的艺术金融创新	24
4.1.1 数据存储	24
4.1.2 数据鉴证	24
4.1.3 艺术金融业务交易	25
4.1.4 艺术资产管理	25
4.2 数字化艺术金融服务的基本逻辑	25
4.2.1 艺术金融发展的内在动力	25
4.2.2 艺术金融服务内涵的拓展	27
4.3 区块链推动艺术金融创新的路径	27
4.3.1 数字艺术资产交易管理创新	28
4.3.2 数字艺术资产财富管理创新	31
4.3.3 数字艺术资产业务模式创新	32
5 区块链技术赋能艺术金融创新效率实证分析——以中国艺术金融控股有限公司为例	35
5.1 指标选取及计算方法	35
5.2 金融业务创新投入产出及 DEA 评价模型构建	38
5.2.1 艺术金融业务创新投入产出模型	38
5.2.2 艺术金融业务创新 DEA 评价模型	39
5.3 实证数据来源及预处理	43

5.4 区块链技术赋能艺术金融创新效率的实证分析	44
5.4.1 区块链技术赋能数字艺术资产业务模式创新实证	44
5.4.2 区块链技术赋能数字艺术资产业务形态创新实证	45
5.4.3 区块链技术赋能数字艺术资产创新路径	45
5.5 实证结论	51
6 研究结论与相关建议	52
6.1 研究结论	52
6.1.1 区块链为艺术金融带来全新的财富增长机制	52
6.1.2 区块链赋能艺术金融业态创新	52
6.2 政策建议	53
6.2.1 防范过度操作数字艺术资产	53
6.2.2 设立专职监管部门，建立数字经济下的专有风控体系	53
6.2.3 加快培育艺术金融行业专业人才	53
6.3 研究展望	54
参考文献	55
致谢	61

1 绪论

1.1 研究背景及研究意义

1.1.1 研究背景

艺术品的金融化描述了艺术市场如何运作、如何使其可见和可思考、买家和公司为什么进入和退出以及他们如何从中获利或不获利的一系列分散的变化。目前，数以百万计的艺术品可以通过算法以链的形式链接在一起，数据是艺术和金融行业的基石，因为它是合法性的主要来源；在很大程度上，通过数据，人们会注意到一级市场掩盖了什么，并有可能绕过不对称。

计算机构以金融行业可识别的量化格式提供市场细分市场或艺术家表现的市场化信息，并以实现特定形式的经济行动为目标。使用重复销售或特征价格函数的经济计量分析有助于根据经验确定风险回报预期。艺术基金和管理账户应运而生。更具雄心的是，艺术品证券交易所也是如此，个人艺术品的股票可以在金融市场的模式下交易。Feral Horses 成立于 2016 年底，正在致力于改进商业模式——Maesenas 和 ArtWallet 也是如此，他们都将区块链技术和加密货币带入了这一过程中，这种模式被认为是未来艺术金融发展主流，区块链技术在未来艺术金融发展中将起到非常重要的作用。

在上述背景下，本文将重点研究和探讨区块链技术赋能艺术金融业务创新的途径及方法，以区块链技术为底层技术，为后续进一步开展和落实艺术金融产业发展提供指导，对丰富现有的艺术金融发展理论体系，区块链技术在艺术金融产业发展中的相关应用，以及推动未来艺术金融产业发展具有重要意义。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

在理论上，区块链技术和艺术金融都属于当前较为前卫的交叉领域概念，目前对于区块链技术在艺术金融及艺术金融业务开展中均没有系统性的理论可以

支撑其应用，如果能够从艺术品市场、艺术金融发展等视角，深入分析区块链金融相关技术的理论，将可以有效的丰富区块链技术及在艺术金融相关领域的理论知识，形成体系化的区块链技术和艺术金融方面的应用理论体系。

(2) 实际意义

本文开展的区块链技术赋能艺术金融业务创新研究，是针对现有的艺术金融业务模式及落地存在的问题，通过借助于区块链技术来构建适合艺术金融业务开展的新的业务及管理模式，以推动艺术金融相关业务的落地和顺利开展，因此，该课题研究在实践应用领域具有开拓性。同时结合当前已有的区块链金融业务模式和开展的方式，将其引入到艺术金融体系中，从艺术金融业务角度来深度分析其如何应用区块链技术来拓展艺术金融相关业务，实现业务层面的创新，以推动整体业务模式的创新，为后续进一步开展艺术金融相关业务，推广艺术金融业务模式提供了基础。

1.2 国内外研究综述

1.2.1 国外研究综述

(1) 艺术品投资属性

国外理论界较早把艺术品视为投资资产加以研究，Anderson（1974）首先考察了艺术品作为投资品该有的特性；也有诸多研究人员针对艺术品价值及其市场价格波动情况做出不同解释。Stein（1997）认为艺术品兼具投资与收藏的双重性质，且风险收益特征与传统金融资产具有相似性，因此艺术品属于特殊的金融资产，但由于具有异质性和交易低频性，使得艺术品又不同于传统金融资产；Bryan（1985）研究表明在经济学上，艺术品具有日常耐用商品和投资资产的双重特性。进入 21 世纪研究重点转变到艺术品价格指数的构建上（Mei 和 Moses,2012; Renneboog 和 Spaenjers,2013），以及比较艺术品作为投资和其他资产的回报和盈利能力（Higgs 等,2015;Goetzmann 等,2011）。艺术品作为投资资产是一个非常重要且具有争议的话题，它既包含对艺术品本身价值评估的不确定性，还涉及其投

资属性问题。Velthuis 和 Coslor (2012:472) 从更长的历史角度看待艺术在西方社会中的经济作用, 他们认为, 使用艺术品作为“存储(经济)价值”的工具至少可以追溯到文艺复兴时期。Erica Coslor 在其论文《华尔街艺术: 将艺术品作为一种另类投资的建构和艺术市场的奇特规范》中证实了艺术品的投资属性, 并论述了当代高端艺术市场, 使用艺术品作为替代性的资产配置创造收益。部分学者开发出特定的艺术品价格指数体系, 用来证明采用投资组合的方式能够降低投资风险, 最大限度发挥艺术品作为另类资产的合理性。

(2) 艺术品金融属性

国外艺术品市场历史悠久, 艺术品的定价机制和交易制度比较完善, 金融参与和渗透到艺术品市场的程度较深。Mark C Taylor (2011) 将国外艺术品市场的发展分为三个阶段: 艺术商品化、艺术公司化、艺术金融化。其中艺术品金融化使艺术品逐渐演变为极近标准的金融资产, 因为人们可以在抵押、保险、投融资等金融交易中, 使用它们作为标的资产。

艺术品基金、艺术品抵押、艺术品信托、艺术品保险是近年来国外以艺术品作为金融标的物的体现。德勤会计事务所在其与 Art Tactica 联合出版的年度《艺术与金融报告》中, 体现出对艺术品业务的高度关注, 该报告着重关注艺术品基金、保险、银行抵押融资、资产管理等业务, 且每年对市场发展状况进行总结与未来趋势评估。有部分学者对艺术金融市场的细分领域进行深入研究, 南加州大学 Ventura Charlin 论文《艺术担保贷款: 风险分析框架》认为运用缺乏公认的方法来评估艺术品质押存在风险, 有必要制定适当的风险指标和框架来审查艺术品的信用风险。关于艺术品基金的运营状况, Noah Horowitz (2013) 通过分析当代艺术市场内部运行机制以及不同艺术产品与交易市场之间的关系, 探究出当代艺术交易和价值创造的全过程。国外学术研究涵盖经济学、艺术、社会和其他跨学科理论的交织, 为后续艺术金融发展研究打下基础。

(3) 区块链融合艺术金融

区块链技术是近年来随着计算机, 特别是分布式去中心化的计算概念的提出而发展起来的一项新的技术, 其推出被广泛的应用到数字金融领域, 被认为是未

来数字金融发展的关键和基础，得到了金融领域的广泛认可和关注，同样在艺术金融概念提出后，国外也有许多研究人员开始关注如何应用区块链技术来实现艺术金融化，为艺术金融化提供可靠的信息化工具支持。

关于区块链技术在版权保护与利用、利益共同体构建、价值重塑、治理规则挑战等方面的表现。Whitaker 等（2020）以案例形式阐述了区块链技术在版权与展览权分割、艺术作品版权登记以及私人藏品出售或赠与方面的具体应用。研究区块链技术下当代艺术金融化后的艺术价值与真实性，引出新型数字艺术的实践，如何利用区块链实现颠覆性、革命性反思（Zeilinger,2018）；在 Nestler（2016）等人看来，区块链金融与艺术的融合，不仅使整个艺术领域发生动态变化，而且对交易行为重新布局，更是对金融与艺术的差异提出质疑。区块链技术在数字产品、权限许可、金融等领域中得到广泛应用，为数据完整性提供不可篡改证明，对大数据时代的人类生产生活具有深刻影响（Andychowicz and Dziembowski,2015;Wilson and Ateniese,2015）。由世界文物组织发布的文物区块链白皮书指出，区块链在文物的发掘、收藏、研究、保护、拍卖方面发挥颠覆性作用。

部分艺术家们开始探索区块链技术的可能性及其对等非中介价值创造和传输的前景，以此作为超越艺术金融化的一种方式。但在生态系统内的明显波动中，来自艺术和文化理论的一些声音反对通过区块链对所有事物进行代币化，因为它通过将其视为代币经济的基础而加剧了金融化的逻辑。例如，媒体艺术家和技术专家 Salvatore Iaconesi 正确地观察到，区块链和代币等技术是“实现生活交易化”的强大力量，并且他们不加批判地采用有可能将社会结构溶解到算法网格中，最终将维持我们区块链化、金融化的生存。代币化作为一种新的、对等的社会金融实践，为从金融市场的提取逻辑中实现艺术和整个文化领域的自主权开辟了重要的新途径。BitchCoin 和 terra，都说明了当今艺术家可以通过巧妙地重新利用和重新编程，基于区块链的代币的金融化手段来利用艺术衍生条件的不同策略。随着后互联网成为当代艺术新的文化金融形态的美学，作为当今艺术信息环境下的经济和计算估值过程的双重衍生。这些项目走向了后区块链时代，在这一时代，艺术接受其固有的经济地位和作用，inds 通过分散的组织模式利用它的新方法。

总之，从当前国外已有的研究来看，区块链融合艺术金融是未来艺术金融发

展的主要形式和方向,借助于区块链技术的优势,对未来推动艺术金融化发展具有非常重要的意义。

1.2.2 国内研究综述

虽然国内艺术金融行业研究相对于国外较为滞后,但就目前从中国艺术体系变革与发展的动力机制研究看,国内学者的学术成果研究,对厘清金融和艺术之间的关系,揭示金融在艺术市场发展中的重要性,推动艺术市场向多元化方向发展,发挥了积极促进作用。

(1) 艺术金融市场发展研究

改革开放以来,随着社会的不断发展和国民收入的持续增加,国内消费升级特征明显,人们不再满足于物质需求,而是追求精神层面的文化消费。况且艺术品既具有收藏价值,又具有增值价值,增值空间大。于是艺术品市场迎来了艺术品投资热,金融与艺术品进行了深度融合。马健(2012)提出,基于艺术金融深化,扩大艺术金融产品和服务的创新力度,促进该市场繁荣发展。赵连昌教授(2012)以艺术品信托基金为切入点,指出我国艺术品金融化进程存在的缺陷,并建议借鉴西方艺术品金融化的实践经验。艺术品金融化应该把艺术价值看作是艺术市场的核心价值,并与经济价值相互促进成为艺术品金融化评价标准,以金融运作方式让市场中各参与方共同受益,便于推动艺术金融市场的蓬勃发展。(金银,2012)。王硕(2016)认为政府部门要充分考虑中国艺术品市场反应,适当出台相关的宏观经济政策,稳定市场预期,有利于艺术金融市场的理性调整。

为壮大艺术品市场,需要用金融手段促进艺术产业链的形成。中国艺术经济研究院院长西沐(2017)提出,中国艺术品市场会经历“艺术品商品化→资产化→金融化→证券化”的发展历程,敏锐发觉艺术品市场与资本结合将带来新机遇与挑战,并提出“艺术品市场金融化”概念。当然,任何事物的发展都需要一个循序渐进的过程,过热过快发展反而会造成不利影响。因此有学者建议,在金融与艺术品市场一体化进程中,必须适应发展需求,切忌过度利用金融工具,超越艺术品市场的发展阶段和盲目推进两者融合(张志元等,2018)。现阶段,在科技创新迅猛发展的大环境下,技术创新是助推文化产业融合发展的关键因素,推

进建构金融对文化产业的扶持机制（贺达等，2018）。

因此，在行业发展的过程中，先进优良的科技手段是促进艺术金融行业稳步发展的关键。目前，我们通过艺术品交易指数数据统计对艺术品市场变化做出即时反馈；也可以通过对中国艺术品市场进行系统追踪，从行业层面对艺术品市场的发展进行解析（赵力，2017）。通过系统追踪，探寻到当代艺术品金融发展的痛难点。艺术品金融化在中国存在多方面的制约因素：鉴定问题、评估问题和保险问题一直困扰着艺术品交易市场，即使通过金融化来丰富艺术品市场也不能从根本上解决这三个问题；同时管理空白也制约艺术品投资发展，相关政策缺失，让消费者的权益很难得到保障。这些都会导致艺术金融行业传统路径的失灵，利用科技来解决现下整个行业棘手的问题，并寻找并构建艺术金融新的平台形态是实现艺术金融稳定发展的必由之路。

（2）区块链技术的应用研究

区块链作为全新数字技术，亦称为分布式账本技术，由密码学家中本聪率先提出。利用比特币作为底层计算平台，通过加密存储信息来达到防止伪造、篡改以及保证信息真实性的目的，并为用户提供透明的数据共享机制。张长贵等（2020）指出，由于区块链本身固有的防篡改、去中心化、数据持久化等特性，是它在诸多重要领域具有良好的应用前景，如金融、审计、信贷等。当前，国内区块链主要应用于两大领域：金融和实体经济，已实现落地的应用包括各类金融自查、商品溯源、数字身份证、版权保护与交易等。宫晓林等（2017）研究表明，区块链技术的运用为解决信息不对称问题提供完善方案，这点远远超越了传统金融模式，为整个金融生态发生带来重大变革；探究区块链技术在商品供应链中的应用，可以有效记录商品来源、流通环节与交易确认情况，对商品进行溯源，为确定来源和流通流程提供支撑（廖秋雯 2018）；温凤鸣等（2021）表示，区块链能够给产业价值重构提供可能性，为拉动数字经济增长、产业高质量发展提供契机，广泛应用于数字文化产业领域。基于区块链技术的不断发展和落地，它很可能成为一项突破性技术，将在未来助力所有行业实现颠覆式革新。

(3) 区块链赋能艺术金融发展

当前,我国艺术金融发展进入新的瓶颈期,存在部分根本性问题单靠艺术品市场内部力量无法解决,需要寻求外部发展动力的帮助(丁默轩,2018)。正如北京立言金融与发展研究院院长金巍所言:“要保持艺术品金融持续发展,必须寻求创新与规范新的平衡点。一方面依靠监管和机制的建立,一方面依靠新的科技手段。”郑公博(2018)指出许多艺术形式不仅限于现实世界,互联网虚拟世界也在为数字艺术形态提供不可或缺的平台。区块链技术在文化应用场景中的研究,主要集中在解决文化版权验证和流通等诸多维度,最大化利用长尾效应充实文化产品自身,以及利用区块链使文化产品的经济价值实现 Token 化改造,继而改变文化投融资结构和逻辑等(张扬,2018)。李颖珊(2022)通过分析区块链技术在艺术金融领域应用的优劣势,得出“上链”有利于艺术品作为数字化资产进入市场并长足发展的结论。艺术市场在文化产业中占据核心地位,清楚表明区块链技术在艺术金融领域应用的必要性。在面对艺术金融行业诸多的问题,陈玮文(2019)认为区块链技术的问世与应用,将推动艺术品交易市场的数字化转型升级,使交易过程变得更加安全透明、方便快捷以及成熟多元。基于区块链技术的去中介化、信息交互的加密与开放性并存及可追溯与不可篡改,交易流通的高效与安全模式的产生,势必给艺术品市场的发展带来新的革命(余伟忠,2020)。

国内艺术金融已经经历了传统艺术品交易平台、互联网+艺术金融交易平台形态的进化发展,目前正在过渡到与金融科技相结合,延伸出一个信任化、数字化的艺术品金融交易平台。科技融合发展推动艺术金融新业态的生发与形成(西沐,2020)。陈婧(2018)认为区块链技术既能够验证艺术品的真实性、记录艺术品销售历史并存在一定的透明度,在保证艺术品的数据可以被链上各方证实的前提下,还能维护收藏者的身份,进化艺术品市场进,让艺术品市场回归“优雅、美丽”。蒋平友(2020)通过分析区块链应用于艺术品金融领域的可行性及发展方向,并根据以区块链为载体的艺术品应用模式与现状、技术架构等等,勾勒出区块链艺术品发展演变趋势。还有学者认为区块链引发了金融系统和技术系统的信息革命,使艺术品销售发生质变,并成为艺术品估值定价的重要手段。依托区块链底层技术,解学芳、祝新乐(2021)构建以 Token 化改造为核心的价值评估机制的基础层,以去中心化为基础的信任机制的中坚层,以智能合约为载体的智

能投融资平台的核心层，并在应用层面展示出多元的实践场景，印证区块链技术在艺术金融行业的应用潜力无限。吴忠泽曾指出，区块链技术集成应用是金融科技向数字化转型过程中的重要环节，是支撑未来数字经济发展的配套基础设施。区块链是生产力和生产关系的产物，在不久的将来，或将触动乃至最终取代互联网既有底层基础协议，极有可能掀起全球新一轮技术革命与产业变革。从当前我国区块链赋能艺术品金融发展的相关研究和政策现状来看，未来区块链技术将颠覆艺术品金融市场，利用其底层技术还将开启艺术品其他投资方式。

1.2.3 国内外研究述评

国外对艺术金融以及区块链融合艺术金融的研究已经形成了完整体系与模式，并提供了较为成熟的技术手段。研究多以实证分析为主，广泛运用了金融计量手段，为艺术品属性和区块链技术在版权保护与开发、利益共同体构建、价值重塑、治理规则挑战等方面提供了理论支持、实质性方案指向。

而目前国内关于艺术金融的研究较为概括，主要通过分析整个市场发展状况，来探讨每个阶段、每种业态遇到的问题，顺势提出区块链技术应用于艺术金融行业的可行性。主要集中在规范分析上，对于相关制度、运行机制和行业业态转变等关注度较高，但未能深入研究区块链技术如何赋能艺术金融行业。当前由于我国艺术金融信息化系统其本身还处于起步阶段，并且相关的业务模式如何与区块链技术进行融合，如何借助于区块链技术来实现创新，依然是当前各大金融企业和艺术金融信息系统设计所需要重点考虑和研究的问题，是促进艺术金融行业发展的关键环节。

1.3 研究内容、思路及方法

1.3.1 研究内容

本文以区块链技术赋能艺术金融业务创新为研究对象，通过对区块链技术及其特点进行研究，深入分析艺术金融业务模式和开展的形式，将现有的区块链技术与艺术金融进行融合，通过区块链技术赋能艺术金融业务，实现应用及业务层面的创新，本文的主要研究内容如下：

(1) 从艺术品市场, 艺术金融发展历史及未来发展趋势角度出发, 探究艺术金融领域的研究现状及现有的问题, 同时分析区块链技术赋能艺术金融的相关研究现状, 总结当前区块链技术在赋能艺术金融业务的过程中存在的问题。

(2) 相关概念及理论基础的研究, 界定艺术金融相关概念, 从金融角度, 分析了艺术品市场, 艺术品金融化的概念, 概述区块链技术, 总结区块链技术的特点及应用形式, 最后基于财富增长理论、交易成本理论、数字经济理论和金融创新理论, 梳理本文的技术理论体系。

(3) 完成了区块链赋能艺术金融行业的机理分析, 从艺术品金融行业发展态势入手, 通过中心化数字确权、共识化的价值认可、智能合约便捷交易等三个维度详细阐述区块链技术在艺术金融领域的应用优势, 并对目前区块链技术在艺术金融领域的应用所面临的技术应用场景、业务模式的不确定性以及缺乏相关的法律基础和监管主体等问题进行说明。

(4) 完成了区块链技术在艺术金融行业的应用解析, 从区块链技术架构下的艺术金融创新模式、数字化艺术金融服务的基本逻辑、区块链推动艺术金融创新的路径三个方面深入剖析区块链技术在艺术金融行业中的应用形式和模式。从艺术金融发展的基本动力和内涵的扩展维度分析了数字金融服务的应用逻辑, 然后从数字艺术资产管理、数字艺术资产财富管理创新和数字艺术资产业务模式创新三个方面深入阐述了区块链是如何赋能艺术金融业务创新, 以及相关路径机制。

(5) 完成了区块链技术赋能艺术金融创新路径实证分析, 构建了实证指标体系, 从金融业务创新投入产出模型角度出发, 构建了基于 DEA 的评价模型, 对区块链技术赋能艺术金融创新的效率进行了实证分析, 为后续开展类似的业务创新提供了借鉴。

1.3.2 研究思路

本文先从理论分析层面, 结合现有的研究成果阐述区块链技术赋能艺术金融的创新机制和路径, 然后通过实证分析进行论证, 以证实本文理论分析的观点的正确性, 具体研究思路如下图 1-1 所示。

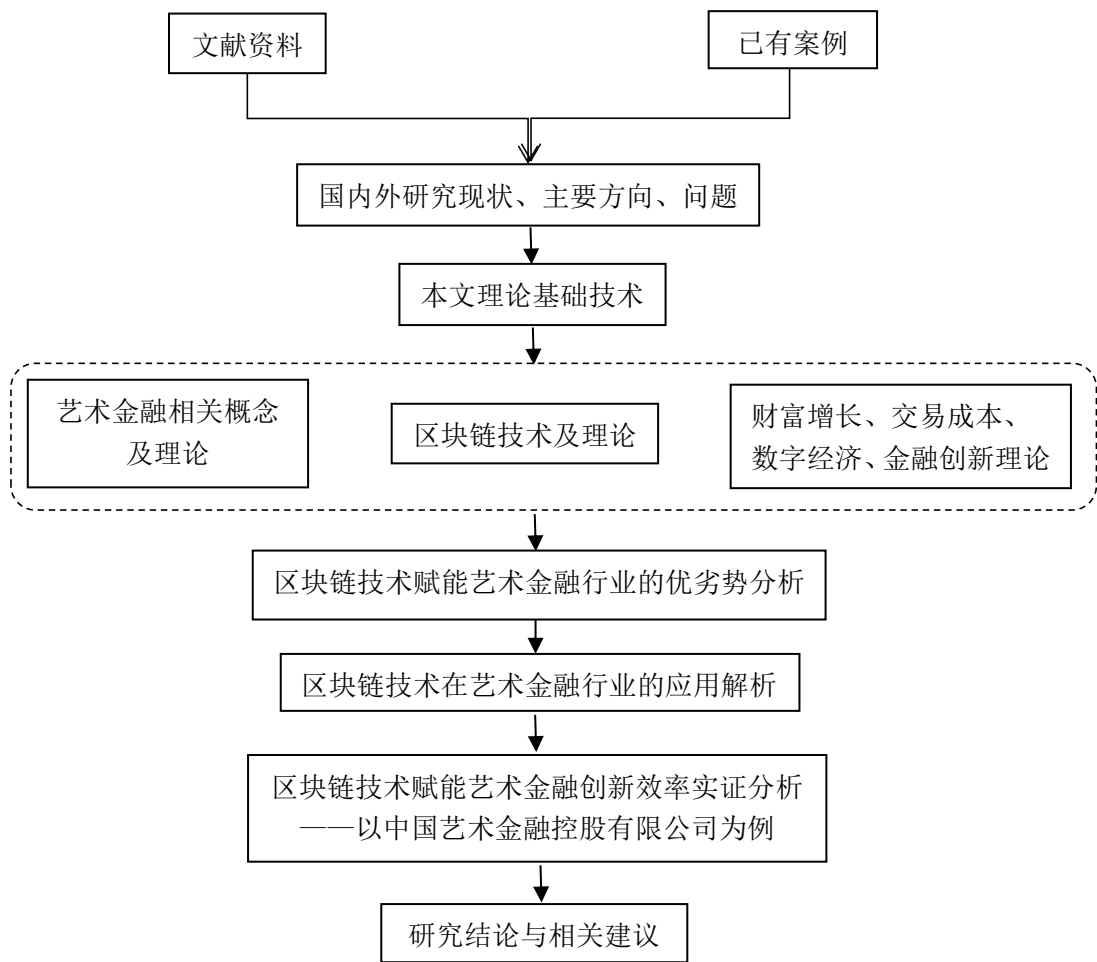


图 1.1 研究技术及思路图

1.3.3 研究方法

(1) 文献研究法，通过整理国内外已有文献，为本文的理论分析提供佐证，确定本文研究的基本方向及技术路线，为后续研究奠定基础。

(2) 案例分析法，在研究中利用现有艺术金融相关的案例，通过案例阐述验证理论及观点的正确性，研究区块链技术在艺术金融行业应用过程中可能遇到的问题 and 实际应对措施。

(3) 实证分析法，本文利用现有的生产系统模型和 DEA 面板分析模型，利用已有数据来从实证维度得出相关的结论，进一步论证本文理论分析的正确性和应用方案的可行性。

1.4 本文创新点及不足

1.4.1 本文创新点

本文创新点分为以下两个方面：

(1) 研究逻辑方面，在本文的研究中将区块链技术和艺术金融业务模式进行融合，从具体的业务落地的角度出发，在已有的理论上深入分析区块链技术如何赋能艺术金融业务的开展，从艺术金融业务模式创新和形态创新两个维度深入分析了如何借助于区块链技术对艺术金融业务的开展进行赋能，以实现跨领域的创新应用。

(2) 方法创新，在研究中，本文没有简单的通过理论和案例分析来得出自己的结论，是先通过在现有的理论、研究结论基础上，结合实际的案例分析推理相关观念，然后通过实证分析方法，并创新性地引入了投入产出模型。通过投入产出模型和 DEA 面板分析模型进行结合，证实本文观念的正确性，实现了研究方法上的创新。

1.4.2 本文不足之处

虽然本文系统性地分析区块链技术是如何赋能艺术金融业务的开展，以及通过从不同的维度阐述区块链技术赋能艺术金融业务创新的路径，并以实证的方式进行佐证，但是在研究中还存在一定的不足，这也是后续需要进一步改进和深入研究的地方，具体如下：

(1) 关于区块链技术在艺术金融行业的落地，本文目前只是从理论和实际案例角度分析了如何应用区块链技术来赋能艺术金融创新，但是区块链技术作为一个以计算机信息化为载体的新兴技术，要想落地，必须构建基于区块链技术的艺术金融信息化系统。

(2) 区块链的业务整合模式研究，需要对区块链技术在艺术金融领域的落地和实施，必须要对如何进行业务整合及相关模型进行研究，构建适合艺术金融业务领域的区块链技术模型，为实际的技术落地和开发相应的信息化系统提供支撑。

2 相关概念及基础理论

2.1 相关概念

2.1.1 艺术金融相关概念

(1) 艺术品市场

艺术品是物质化的精神产品，能够满足人们对精神追求的需要，其本质包含文化因素，并且通过某种形式呈现在人们面前的物品，区别于普通商品，具有一定的异质性。艺术品使人类社会历史发展过程中创造出来的精神财富，具备独特的品质特征与美学特质。因此它集聚艺术价值与经济价值，可供于收藏、投资、欣赏之用。在人工智能、区块链、大数据等新兴科技飞速发展的今天，艺术品已不仅仅指可以摸得见的实物，还包括数字艺术品，即利用计算机技术生成的具备某种艺术价值的一组数据，同时具备唯一性和收藏价值。

目前我们所说的艺术品市场主要是指当代艺术，在国外当代艺术通常被全球最大的拍卖行（如佳士得、苏富比和菲利普斯）归类为 20 世纪 70 年代后的艺术。国外普遍认为，当代艺术市场的主要经济结构主要由商业画廊组成，私人销售是指由商业画廊和交易商进行的、未经报告的销售，而拍卖行的销售可以公开进行。如果从市场活跃度和参与动机两方面来衡量，国内艺术市场发展形态可以划分成如下三种类型：第一种是以收藏为重的市场形态，第二种是把艺术品视为商品的市场形态，第三类种是当下炙手可热的艺术品金融化发展形态，以艺术品市场的发展为依托，以产业形式或业态表现为特征。文章对三种不同类型的市场形态特征进行分析，结合国内外相关案例，得出在新兴技术智能化趋势下，艺术品金融市场未来发展的走向与趋势。研究表明，金融化发展是艺术市场既定发展趋势，具有两大特征，即参与金融资本数额巨大且发展形态异常活跃。当代艺术市场最大的问题是交易不透明，这也是为什么它被认为是一个难以捉摸的研究对象和金融化的困难地带的主要原因之一。

(2) 艺术品金融化

单纯从表层含义上解释，艺术品金融化就是“艺术品”+“金融”，但其实如果未能将两者完美结合，变成了“艺术”和“金融”两张皮，金融工具没有成为实现艺术价值的实质性手段，更不能够从根本上推动艺术品市场的发展。以往“金融界”的观点来看艺术品市场，由于其不透明会使得当代艺术市场似乎天生就不可靠，因为金融化需要随时提供数据，用于对价格变动进行定量分析，并确定价值提取的机会。不透明的市场中，获取价格设定、趋势和交易信息的渠道由内部集团以不受监管的方式控制，因此不容易实现金融化，所以说，这就更需要利用改变现有市场业态模式，利用技术刺激艺术金融行业发展。

艺术品金融化最重要的是以产业化概念引导艺术金融行业的发展，对艺术品如何“作为金融资产列入个人及机构的理财范围”深入探究分析，以及如何把艺术品变成“金融工具”等等，这些都是当今资本市场与金融界兼容艺术品市场的规范操作，是市场运作模式下的产物，也是我国社会主义市场经济下的必然产物。从一定意义上说，是艺术品资本化的体现，允许资本市场与金融界涉足艺术品市场，借助资本力量，形成完整的艺术品投资产业。

艺术品金融化主要有两个方面的显著特点：首先，艺术品资产作为投资标的；其次，艺术品资产作为信用评级与资产定价的基础资产。伴随着社会格局不断发展，艺术品金融化表现为多元化形式如基金、保险、信托、质押和私募等等，不仅极大加速艺术品商业化流转进程，更是激发市场对艺术品的收藏、追捧、交易的兴趣，由此推动艺术品市场健康发展，让艺术品投资日益受到大众青睐。市场上已出现众多以艺术品作为担保的理财产品，融资渠道也更加多样，促进传统艺术产业的升级转型，缓解我国文化产业面临的融资难问题。艺术金融追求的目标，主要在于挖掘艺术品具备的资金融通相关功能，同时利用市场配置资源的作用，加速艺术品流通，采取科学化估值定价，为文化艺术发展助力。

2.1.2 区块链相关概念

(1) 区块链概念

区块链技术字面上理解就是“区块+链”，通过一个个数据储存、点对点传

输，形成一个庞大的链条，在链条上的各个端口发挥相应的功能。

区块链是一个分布式的、防篡改的数字账本，目的是跟踪监测业务网络记录交易流程和资产流通进展。资产可以是有形的（比如房屋、汽车、艺术品、土地），或无形的（例如，知识产权、专利、版权、数字产品），几乎任何有价值的东西，都能通过区块链被追踪、被交易，并在方方面面降低风险提高效率。区块链技术在 2010 年左右兴起，为“工作证明链”功能而生，进行数据与交易存证使用。2011 年，区块链正式引入国内，为数字资产的持有人在物权的归属上提供了技术底座，解决数字资产流通的信任问题。2017 年，随着国内监管加强，行业开始加速探索更多区块链的应用场景。其中，NFT 为代表的技术开始登上历史舞台。2021 年，在技术发展与国内政策监管的合力之下，国内 NFT 目前以“数字藏品”形式走出独立的发展路径，更加专注于商品确权的属性，注重探索数字艺术资产的“场景价值”。

（2）区块链技术特点

在区块链信息系统中，每个交易都会被记录为一个数据“块”。数据块可以记录交易链上所有关联人的首选信息项：谁、何时、何地、做了什么、花费多少、条件等等。每个块都与前后块紧密连接。随着资产位置或所有权变化，这些数据块构成了数据链。数据块能够证实交易发生的时间及次序，通过安全连接数据块，防止任何数据块被篡改或在两个已有数据块之间插入其他数据块。交易是被封闭在不可逆的链中，每增加一个数据块，都会加强前一个块的验证，进而提升整条区块链信用。

允许任何人匿名创建账户，且所有事务都是公开可见的。以往交易账户上的信任机制通常通过双方信任的中介机构进行传递，但区块链上没有中介，其四个关键特征实现了区块链网络中所需的信任，如下所述：

1) 账本——使用仅附加的分类账，以提供完整的交易历史记录。通过简单操作将所有交易都汇入链上，而不必反复登记每个账户上的数据，从而杜绝传统业务网络中存在的典型重复劳动。并且与传统数据库不同，区块链中的交易和价值不会被覆盖。

2) 安全——具有不可篡改性，在交易被记录到共享账本后，网络全体成员

对数据准确性形成一致看法，并对所有已认证的交易进行永久性记录，任何参与者都不能随意改变或篡改交易。如果交易记录有差错，就有必要增加新的交易给予说明解释。

3) 共享——若干参与者共享账本。为区块链网络中各节点参与者提供了透明度。

4) 分布式——当恶意用户将他们的数据发送到一个或多个其他用户时，该恶意代码会被检测到并进行处理。在区块链网络中扩充节点数量，抵抗不良行为者的侵害，让其对区块链所用的共识协议产生影响的能力有所下降。

2.2 相关基础理论

2.2.1 财富增长理论

经济的高速发展使得居民可支配收入不断提高，财富不断积累，这反过来又产生对财富管理和资产安全的深层次需求，助长了对金融资产及交易的渴望，促进财富增长创新，以适应客户对金融日益增长的需求。财富增长是一种过程而非结果，需要制定长效理论机制来引导。格林包姆，海沃德等人的财富增长理论颇具代表性。他们认为财富增长主要来自技术变革和制度变迁，并提出“金融深化”这一概念来解释财富创造机制。他们通过对美国金融业发展历史的考察，科技的进步带来财富增长的同时，风险规避的呼声也相应高涨，财富增长论推动了创新的层出不穷，金融资产与日俱增。

总之，财富增长理论本质是以金融为基础，实现财富的增长，在金融和经济增长体系下，财富增长理论能够很好的解释其财富的增长原理，在分析艺术金融的过程中基于财富增长理论，可以很好阐述艺术金融化的价值和潜在的财富增长机制。当下随着居民可支配收入的积累，投资欲望也愈加强烈，人们不止专注于股票债券市场的传统投资，资产配置也向艺术品投资领域延伸，但艺术品市场的低流动性、高风险性以及高准入门槛，让众多普通消费者畏难。为适应广大客户需求，金融市场对文化艺术产品进行了金融创新，整合艺术品市场与金融市场，衍生出艺术金融发展业态的诸多创新形式，例如艺术基金、艺术银行、艺术保险、艺术品证券化以及艺术品互联网交易平台等，极大降低了艺术品市场准入门槛，

并与其他资产打包组合投资，让大众的投资风险保持在可控制、可接受范围内。现如今，在区块链的赋能下，把艺术品及其资源数字化、系统化，转变成数字艺术资产，以催生艺术金融新业态出现。让更多消费者通过新业态进入到艺术品市场交易中，多元化艺术金融产品，给投资者提供了广阔多样的选择空间，助力个人或企业的财富增长。

2.2.2 交易成本理论

交易成本理论以管理者谋求节约交易成本的组织变革为核心。在进行交易决策时，投资者需要综合考虑交易成本和预期收益，从而做出最优决策。降低交易成本是金融创新关键目标，交易成本的高低是判定金融创新优劣的标准之一，在很大程度上决定了金融业务或者工具创新的实用价值。交易成本的持续降低，还鼓舞着货币向更高形式发展，反过来又催生新的金融工具，形成闭环向外扩张式发展。以往交易成本理论应用于多领域，但都基于技术条件没有发生变化的基础，当下数字技术进步飞快，进而会影响不同治理条件下的成本。

艺术金融业务的开展其离不开交易的过程，其本质上就是基于金融业务及系统开展的经济交易模式。传统艺术品交易市场由于存在信息不对称，交易效率低下等现象，导致交易成本居高不下，应用新兴技术可以提升交易效率、压缩人工流程等等，从而减少新型金融化艺术品市场交易成本。在互联网时代下，信息技术与艺术品金融相结合形成了新的金融模式——互联网+艺术品金融，即借助互联网平台实现艺术品的数字化处理和交易，以此催生了诸多以艺术品、艺术品组合、数字艺术资产为标的的金融创新产品，降低艺术品交易市场的成本而加速艺术品市场金融化进程。

2.2.3 数字经济理论

数字经济有相对广泛的定义：数字经济视数字信息为关键资源，利用互联网平台作为信息的主要媒介，在数字技术的创新驱动牵引下，衍生出系列新模式和新业态为表现形式的经济活动，是传统实体经济发展方式的重大变革。主要含义由四部分组成，首先是数字信息，存储在某种虚拟媒介上的信息，如图片、文字、声音等，可以多次重复使用；其次是互联网平台，旨在创建一个市场组织和数字

信息的传输手段；然后是数字化技术，是能够剖析和加工数字信息的新一代信息技术，比如大数据、人工智能等；最后是整合数字信息以实现更大利益或利润的新型经济模式和业态，作为数字技术和传统实体经济创新融合的产物呈现。数字经济的特点是高速度、高效率、高创新和高附加值。即在数字化时代，以数字技术和互联网为基础的经济模式和理论。此定义综合了关于技术应用、价值创造和经济业态的多种观点，在以往的理论基础上构建新的思路和内容，对数字经济进行全面解析。

数字经济时代催生出各类数字化平台，逐渐将生产、流通、服务和消费等不同环节融合到平台上，实现线上线下资源有机整合，开创出数种新的商业模式和业态。数字技术是实现“智能+”战略落地实施的关键要素，也是驱动数字经济发展的核心驱动力之一。艺术金融行业存在鉴定溯源难、信息不对称，交易不透明等问题，现在，利用数字技术推翻“信息不对称”的假说，区块链技术催生了数字艺术资产，通过智能合约重新配置，促使传统产业不断开发借助新技术创新价值的转型路径，依托网络平台进行个人去中心化交易，突破产业壁垒。区块链打造的新流通平台重建信任机制，从对个人的信任转向对数据的信任，提高数字艺术市场的互动效率，多主体参与交易的分布式市场与去中心化的合作秩序，尽可能确保平台两端生产者与消费者利益最大化，为艺术品金融市场的发展提供新的机遇和渠道。

艺术金融化以数字化的形式在线开展金融交易和金融业务模式，其本质具备了数字经济的特征，同时在区块链技术的加持下，依托数字技术化，将传统的艺术产品以数字形态的模式展现，并且以虚拟经济的形式融合，以实现金融化和开展相关的金融业务模态。在这种情况下，从数字经济视角分析区块链技术赋能艺术金融发展的优势，将能够从本质上解析区块链技术是如何透过数字金融模式推动艺术金融发展和相关业务开展的，便于研究其影响路径和机制。

2.2.4 金融创新理论

金融创新理论是指在金融机构通过创新金融产品、服务和业务模式，创造出更加高效、便捷和安全的金融体系理论，来满足不同客户的需求。历史表明，在过去的几个世纪里，金融创新一直是经济格局中的一个关键和持久的组成部分。

自米勒 1986 年的文章以来，金融市场不断产生大量新产品，包括许多新形式的衍生品、替代风险转移产品、交易所交易基金和各种可抵扣税款的股票。从更长远的角度来看，金融创新和商业其他领域的创新一样，是一个持续的过程，私营方在这个过程中尝试区分其产品和服务，以应对经济的突然和渐进变化。当然，创新会随着一些时期的爆发而起伏，而另一些时期则会出现放缓甚至反弹。

金融创新的概念可追溯至熊彼特的创新理论，即在金融领域引入不同要素实行全新的组合。然而，经济学家们对金融创新范畴有着不同的理解，狭义上看，Miller（1986）等人认为它只是对金融产品和金融业务无法预知的改良；广义上讲，金融创新是指在一定范围内，以全新的方式组织经济活动并使之产生效益的过程。Tufano（2003）指出金融创新涵盖所有对新的金融工具、技术、机构乃至金融市场创建、审视、推广和应用的行为。

金融创新既包括金融产品与服务创新，还包括金融市场、制度安排等方面的革新，更涉及金融业数字化创新、技术驱动产业发展模式创新等。这些创新或将颠覆现有产业结构，突破既有产业壁垒，加快推进金融战略多元化，改变传统金融机构及开发并提供金融产品和服务的方式，转变企业地位，给创业者提供全新定位，完善金融服务获取方式，但同时会带来隐私、监管和执法方面的巨大挑战。

3 区块链技术赋能艺术金融行业的优劣势分析

3.1 艺术金融行业发展态势

艺术品在拍卖市场和私人交易市场上已交易数百年之久，因此艺术品交易的概念并不是一个全新现象。交易艺术品投资组合已获得纯粹的财务收益，并将艺术品作为具有潜在价值的资产，从中获得资金。纽约交易着全世界大多数艺术品，占全球艺术品拍卖销售额的 50%，伦敦占 25%。随着经济全球化，中国艺术品贸易也进入蓬勃发展时期。当前中国艺术金融发展系统中主要包括艺术银行、艺术保险、艺术基金、艺术证券、“艺术品交易平台+互联网”创新模式等发展主体类别。

艺术品价格信息推动了投资艺术品的热潮，需求不断增长，导致价格达到创纪录水平，买家可以通过一些数据提供商追踪艺术品的之前价格。这些数据包括市场交易记录、拍卖公司的历史销售记录以及艺术家个人作品信息等。数据库、指数和市场报告是艺术投资者对财务表现进行评估的重要分析工具。各种艺术品市场的各种指数的使用，使我们能够对艺术品历史上的回报以及与这些艺术品价格相关的风险程度有大致了解。这反过来又有助于艺术投资，有助于观察艺术基金的表现，并在多元化投资组合中显示艺术的表现。梅摩西指数、艺术市场研究和艺术价格指数是艺术市场表现的三个最广泛引用的指标。

从历史上看，投资艺术在经济上获得了适度的回报。艺术所获得的回报可以分为财务回报和非财务回报，这两种回报来自持有艺术品的审美价值。非金融回报的存在意味着，从纯粹的金融角度来看，艺术品所获得的回报往往是适度的，尤其是与其它具有可比风险水平的另类资产类别相比。可以认为，艺术品持有者所获得的美学价值没有被估价或包含在财务收益中，因此也没有通过所持有的风险水平进行财务补偿。制作艺术品价格指数有四种主要方法：几何平均值、平均价格、重复销售回归（RSR）和享乐回归。艺术品的平均实际回报也总是温和的，高于通胀，高于政府债券，但低于股票。随着当代艺术需求的持续增长，艺术市场正在发生巨大变化，持续稳定增长。艺术金融是国际金融中一个相对较新的领域，既涵盖了艺术投资的概念，也将艺术作为金融的基础资产。

3.2 区块链技术促进艺术金融行业发展的优势

3.2.1 去中心化数字确权

区块链技术的一个重要特征就是去中心化,从其设计的理论基础和原理来看,该技术在实现的过程中,借助公钥密码技术解决重复开销问题,即将私钥匙分发给每一位用户,以及将公钥分享给所有用户。其本质是分布式数据库,内含参与方之间共享的交易记录,包括记账、支付、查询等一系列操作。整个过程中,每个参与者可以使用自己的私钥对交易进行签名并生成相应的电子凭证。其中每笔交易都经过系统中大多数参与者的共识验证,欺诈交易则无法通过集体验证。

艺术金融信息化大数据时代,在艺术资产信息化过程中,最重要的变化是艺术资源的模式从传统的线下转向线上,为共享数字艺术资源提供了广阔的互联网环境。但艺术金融资产不可避免地给艺术作品及相关媒体数据的数字版权管理带来了一系列挑战,例如艺术数字资源的数字版权受到侵犯、网络数字证书的不安全性,以及艺术数字资源的开放程度低。然而,区块链的去中心化性质,使数字艺术资产摆脱了对单一机构的依赖,避免了人为干预的风险,不必担忧机构及平台哪天消失或变更权利。过去,“无限复制”是所有权无法确立的原因,而现在,基于区块链技术,只要档案在链上得到适当维护,“无限复制”和“所有权”可以兼容并存,甚至还能分割或发行指定数量的版本。

基于区块链技术的艺术金融将是由数字建模等技术为基础、以去中心化思想构建的、拥有一系列数字艺术资源,可以进行在线交易的金融信息化系统。对艺术金融的定义,我们认为引入区块链技术的艺术金融体系,将以去中心化思想和分布式账本技术为基石,以支付为起点,逐渐发展到数字资源交易、艺术品在线交易等金融活动领域子维度,并进一步向资产确权、社会组织等维度拓展,从而支持去中心化系统的艺术金融活动。

3.2.2 共识化的价值认可

如果说互联网实现了信息的高速运输,那么区块链则实现了价值的量化互联。共识机制是区块链技术的核心,确保区块链系统平稳运行。在区块链技术构建的

分布式艺术金融信息系统中，去中心化网络不可避免地会导致网络之间的不信任。为了确保网络的可靠性，网络系统将通过相关协议进行协商以达成共识，从而实现一致性，这就是所谓的共识机制。在通常的金融信息系统中，协商和确定共识机制相对容易实现，但往往易受到许多不确定因素的影响。例如，在分布式系统中，某些节点的故意延迟中断、节点的处理错误以及节点的恶意干扰都会影响共识机制的有效实施。因此，分布式系统的有效运行依赖于有效的共识机制。

基于区块链技术构建的分布式艺术金融信息化系统，其不再是一个集中的信息系统环境，不用经过各种各样的集中组织监督，只需要每个节点之间达成共识，以实现交易的合法性和区块链的去中心化，促进价值的认可和传播。如果应用区块链技术来赋能艺术金融信息化和艺术金融信息系统的相关业务，其将具备一定优势：确保艺术金融业务交易具有高度一致性、安全性，保障艺术金融业务信息系统的高度可扩展性，及在去中心化环境下的性能效率。

3.2.3 智能合约，便捷交易

利用智能合约，组织可以基于代码的自动执行实现自治，任意交易双方依据智能合约条款约定，以自身数字身份确权背书，产品的开采到完成和中间交易记录都可以轻松实现追踪溯源。智能合约提升了企业间信贷协议的执行力度。智能合约其实就是一段自动化执行的程序代码，包含合同中相关方所承认的一系列条件，并运行于区块链上，在没有第三方干预的情况下，合同自动履行。

智能合约操作原理如下：合约包含数字资产，在一个或多个参与合约的实体中，将数字资产存续在智能合约中，并且这些资产将基于数据的标准自动重新分配给合同的其他参与方。智能合约允许参与者之间进行非面对面的协商和谈判，并以协议为基础实现对数字资产所有权转移。企业使用智能合约，提高交易约束力。智能合约采取穿透式金融支付方式，通过强制执行自动拨付，预防对方抵赖，提高了链中各方的信誉度，有效降低了履约风险，提高艺术品交易的透明度，简化流程，节约人力物力，增强市场竞争力。

在艺术金融领域，应用区块链技术，借助智能合约，实现对艺术金融业务的赋能，其数字艺术资产在线交易业务模式变得更加便捷，其交易的形式将多样化，确保艺术金融系统业务交易的可靠性和可持续性。

3.3 区块链技术促进艺术金融行业发展的劣势

3.3.1 参与方未能精确设计区块链技术的应用场景

区块链技术与文化艺术品融合，基于去中心化思维与智能合约，改善传统文化艺术品领域面临的诸多挑战，例如造假、高价、难溯源、治理繁杂等。在公共监管体制下，实现文化艺术品领域与区块链的紧密联系与发展，开创新业态发展的突破口。基于一个行业的痛点，从底层出发，在原有基础上构建，而非人工去造一个全新的应用场景。

虽然艺术金融业务被视为区块链极具前景的应用领域，但还没有任何一家公司能够打破常规发展出颠覆传统经验的项目，市场上目前推出的应用场景也不够清晰，导致技术无法发挥应有的作用，随之可能带来技术安全问题。投资新技术需要高昂的研发费用，值得考虑的是每个公司或个人是否愿意进行或承担这些投资。再者，区块链进入艺术市场可能引发艺术美学认知上的挑战。至于主流艺术界对此技术的欢迎程度，特别是能否在已有场景上落地，还有待进一步观察，也是当前在艺术金融领域有效实施区块链技术的关键挑战。

另外，大多数交易者习惯于传统模式下艺术金融模式，加之对新兴区块链技术认知不足，造成了对该项技术应用的不适应。艺术金融行业的兴起在中国短短数十年，区块链又是近几年提出的新兴技术，所以很多用户不了解该技术的原理和功能，以及它的优势。如果此时大肆推广应用，效果可能不尽如人意，甚至可能导致公众反对。由于区块链技术应用后，艺术品市场一系列交易、投融资等实操就不再是传统的登记盖章等繁琐流程，而是使用链中有联合认证的智能合约，对于许多习惯传统方式的使用者而言是难以接受的。

3.4.2 缺乏相关的法律法规和监管主体

当前，政府部门在监管方面存在漏洞，对其使用没有明确规定，对链上各项经济活动法律保护力度不足，相关立法发展严重滞后，不可避免地增加了所有主体者的法律风险，这将阻碍区块链技术成功运用到艺术金融领域。国内利用区块链技术创作的 NFT 数字艺术作品存在诸多风险，对比国外公有链发布模式，国

内主流 NFT 平台多以私链或联盟链的形式发行 NFT 数字艺术藏品，但虚拟货币嵌入式支付的不良现象依然存在。任何领域缺乏完备高效的监管机制，都走不长远，包括当下火热的区块链赋能艺术金融行业，NFT 数字艺术品在交易过程中易存在资产炒作现象，甚至沦为洗钱工具，产生金融叠加风险。

NFT 数字艺术品交易、拍卖通常借助国外对应的交易平台网站，实现智能签约和作品权益转让，这种交易形式某种程度上是属于“擦边球”的灰色处理方式。智能合约在区块链上，那么仲裁权又在哪里，链上合约是否可以拥有纸质合同般稳定性质，同时鉴于艺术品具有异质性，这种处理方式存在极大风险。NFT 数字艺术品本质上是一种高度去中心化的数字资产，它的价值由铸造者与日新月异、不可预知的动态市场决定，评估出的艺术品价格也往往高于自身价值。在艺术品交易中引入区块链后可以实现艺术品的透明交易，有效解决这一难题。虽说区块链模式下的艺术金融以确保参与主体平等的方式去中心化，却带来监管含混不清的现象，不可避免地出现个监管部门责任分配交叉重复、任务相互推诿的情况，给该项技术推广造成负面影响。因此，为了避免监管失灵的风险，必须加强对艺术品交易市场中的各方行为进行规范管理，而这正是区块链的优势所在。去中心化并非完全没有监管，在推行新技术初期，监管者需紧跟时代步伐，设置相应监管机构，填补相关立法之不足。法律是稳定市场的基石，如果没有一个强有力的监管框架，就很难保护链上所有参与者的权益，使他们更难可信地参与到交易过程中，且阻碍了这种新实施方法的推广，偏离了其正常有序的发展轨道。

总之，未来区块链技术的应用上法律和政策是其面临的主要风险，政府不可能让整个艺术金融脱离法律的监管，依托区块链技术去管理，更多的需要在考虑现有法律和政策的情况下，合理的设计和应用区块链技术去改善和解决艺术金融信息细化系统面临的问题，以更好地实现线上的监管、交易、投资等系列活动。

4 区块链技术在艺术金融行业的应用解析

4.1 区块链技术架构下的艺术金融创新

在艺术金融领域，借助于区块链技术可以巧妙地实现代币为“自我金融化”，从而开辟一种全新的艺术金融机遇，使艺术家能够以前所未有的方式表达和收获自己作品的价值。基于区块链技术的艺术金融强调基于代币的经济体的生态维度，即关系维度或生态系统维度。无疑体现代币为艺术金融开辟了新机会，以非还原性的方式表达了异质价值形式（如艺术）的经济地位，而在整个金融化的过程中，艺术必须仍保持着自身特性。

根据区块链技术应用现状，本文将区块链在艺术金融领域的主要用途及创新，概括为数据存储、数据鉴证、艺术金融交易、资产管理四种场景：

4.1.1 数据存储

区块链高冗余存储、去中心化、高安全性以及隐私保护的特性，使其特别适用于存储与保护重要隐私数据，避免由于中心化组织受到攻击或权限管理不善而造成的大范围数据丢失乃至泄露。同时区块链技术还意味着更大的数据访问权限，因为访问权限不一定依赖于单个公司的运营。艺术金融信息系统中，需要保护和存储的数据包括艺术数字资源、用户信息等数据。

4.1.2 数据鉴证

具有时间戳的区块链数据，共识节点给其联合验证与记录，能够防篡改及伪造，这些特性使区块链中任何类型数据都可以被公证、审计。随着技术发展，应用需求不断发生变化，区块链能够将有关鉴定机构出具的各类许可证、登记表、执照、证明等信息进行永久安全储存、认证及记录等，同时对于数字化的艺术资源，可以存储数字资源的本身的证书信息，以确保网络的唯一性和不可复制性，保证数字资源的版权信息，也比当前系统更容易抵抗黑客的攻击。

4.1.3 艺术金融业务交易

区块链技术与金融市场应用高度兼容。在现代金融信息系统中使用区块链技术，信用能够自发生成，构建出无中心机构信用背书的艺术金融市场，改变以往艺术金融市场的痛难点，从而基本达到“金融脱媒”的状态。同时采用智能合约和自动化可编程等特性，最大限度提高交易效率，并对艺术金融业务的整体交易成本起到显著优化作用。

4.1.4 艺术资产管理

区块链可以将有形资产与无形资产的确权、授权和实时监控相结合。在艺术金融信息化系统中，以艺术数字资源为驱动的无形资产管理方面，已经在知识产权保护、域名管理、积分管理等领域得到广泛应用；有形资产管理与物联网技术相结合，形成“数字艺术资产”，降低交易成本和流通难度，实现基于区块链的分布式授权和管控。

4.2 数字化艺术金融服务的基本逻辑

4.2.1 艺术金融发展的内在动力

决定艺术金融创新发展的根本动力，主要体现在三个方面：需求、科技与业态。其中，最为活跃的因素是需求变化所产生的拉动力。以现象关联为视角，艺术金融及其制度的革新，与艺术品市场及艺术品产业发展的业态及结构息息相关，和科技融合发展有天然联系，但必须明确的是，不受需求拉动，这些难以实现。在我们探讨艺术金融及其系统的革新时，我们必须先研究需求及其改变，尤其是产生新需求的消费状态的变化发展。更进一步讲，就是专门对艺术金融在新消费形态的生发及其制度上的创新进行分析和研究。

(1) 消费拉动

新消费的产生对新时期消费形态拉动起到主导作用。国民生活水平持续提高，

消费结构快速调整，文化消费观念转型升级，人们从以往只采购生活必需品到追求文化艺术等精神类消费品，消费升级为新消费提供了动力源泉和广阔空间，消费形态不断生发，消费新格局不断构建。换个角度说，消费已从短缺经济时代利用大规模生产满足大规模需求的模式中解放出来，迈入消费需求多样化、智能化、个性化的发展状态。基于此艺术金融服务更注重以客户为中心、以个性化需求为主线，打造服务形式和服务体系并不断创新。

（2）科技协同

在数字经济背景下，数字技术既能够建立起新的消费、生产方式、产业群落，培养新的消费群体，还能够融合艺术金融产业，以此改变市场结构及艺术品生产、消费和传播的习惯，为投资者提供更好的投资体验，也能让更多的艺术品得到保护与增值。艺术金融以往面临的诸多挑战、市场交易中的诸多困难、艺术品行业诸多难以攻克之痛，都可以利用变革后的技术、技术解决方案或流程来解决。通过技术创新实现产业升级，通过产业链重构实现价值创造，通过商业模式再造提升业务核心竞争力，技术融合与业态重塑相结合带来的重大契机，是科技进步、新科技融合的推动力。

（3）业态重塑

艺术金融无论是新业态还是传统业态，其发展过程都具备独特的内在法则，推动艺术金融及其产业形成新的形态、业态，都必须接受市场变迁的检验、科技融合发展的考验。在这种情况下，传统业态萎缩微化，创新业态蓬勃发展，艺术金融业态从萌芽到成熟向着更高级形态演化。尤其在数字化资产成为艺术金融服务核心的今天，对于艺术金融形态生发变迁与体系建构，其驱动力是巨大的，是新业态、新生态建构的重要力量与内在基础。

综上所述，鉴于当前数字化艺术金融服务的发展，数字化正在改变艺术品市场与艺术品产业发展的业态及其内在发展规律，服务于艺术品市场与产业发展的艺术金融，开启了以数字化为依托的创新转型。这一转变中，关键在于金融业态的再造，依托先进的科技技术来重塑产业模式，以实现从艺术金融业务及模式上的创新，为市场发展提供基础与产业的逻辑。

4.2.2 艺术金融服务内涵的拓展

金融服务并不抽象，而是具体对应于服务基本市场和行业。特别是基于艺术金融发展的基本动力，新消费形态对艺术金融服务内涵拓展所呈现出的三个方面的影响因素，正重新书写着艺术金融服务的边界与内涵。

(1) 人均 GDP 的增长，大众消费结构快速转型，文化消费快速崛起，艺术消费新格局不断创造，这使得传统艺术金融服务难以有效地覆盖新的消费内容与环境，艺术金融服务只能持续创新发展，以适配艺术消费结构及形态的快速转型。

(2) 在艺术新消费形态发展过程中、在数字化进程中建构数字化消费场景，是艺术金融服务创新过程中的重中之重。建构数字化艺术消费场景要解决三个行业痛点：一是客户深度融合体验，二是平台数字化智能服务，三是公信力赋能。建构数字化艺术消费场景聚焦三个关键环节：一是以客户为中心，二是以数字资产为基础，三是以信用管理为核心。同时要关注三个维度：一是数字资产端，二是基于综合服务平台的数字化风险管控，三是数字治理生态。

(3) 在金融市场竞争的最前沿，我们需要特别关注两个核心问题：首先是金融服务战略方向日益倾向于财富管理；其次是金融服务和管理战略取向日益聚焦于数字化。这也预示着艺术金融与现代信息技术融合趋势愈发明显，将在数字化领域内有广阔的发展前景和巨大潜力。如何构建全新的内在逻辑和服务，以推动艺术金融的创新发展，是当前艺术金融服务中重大时代课题。

总之，未来金融服务的核心是基于新基础设施的数字化场景建构，来重塑其服务理念、形态与手段，数字化推动建构新的基础设施，新基础设施进一步推动数字化艺术品综合服务平台的建设及其功能的丰富，在数字化服务场景中塑造数字化艺术金融服务的结构与体系。

4.3 区块链推动艺术金融创新的路径

区块链技术催生了新的艺术投资及所有权模式的出现，其在艺术金融领域的应用使得数字艺术资产成为了新的艺术品投资标的类型，利用其特有属性更好地连接藏家、艺术金融机构、创作者，同时延伸出很多创新形式，交易管理、财富管理、业务模式等路径都有所作为。当前数字艺术资产大致分为两类，一类是数

据的资产，不同于实体艺术品，依托电子设备设计完成的虚拟艺术品，以电子数据形式存储在区块链上，此类数字艺术资产是拥有数据权属的、有价值的、可计量的、可读取的数据资产信息，是以数字化平台的数字集合性为基础的新形态资产；另一类就是具有物理属性的艺术品，即艺术家们自主设计的实体艺术品，通过技术加工转化为以数字形式存在的艺术品，再将其上传至区块链铸造成独一无二的数字艺术资产。将现实世界里具有一定价值的物品通过数字化路径“搬进”网络世界，在区块链技术的加持下，数字艺术资产作为一种新型的艺术资产形式，其经济价值来源于两方面：一是艺术品与生俱来的收藏价值；二是通过区块链技术的确权认证和加密市场发展带来的投资价值。

4.3.1 数字艺术资产交易管理创新

(1) 交易管理模式

区块链技术的引入，首先改变的是传统艺术金融的交易管理模式，形成以去中心化和智能合约为基础的新交易形式，使整个交易更加安全化便捷化。

2019年初，数字加密艺术平台 Async Art 获得超过 200 万美金的种子资本，于 2020 年 2 月上市，品牌内涵为“随时间变化艺术”，是一个以可编程艺术品而闻名的数字艺术市场，同时是一个可以创造、收集、交易甚至学习数字艺术品的地方。该平台最大的创新，是所有的作品都由 Master（主体）和 Layer（图层）两部分组成，一个 Master 可由多层 Layers 构成，每个拥有自己数字艺术品的艺术家可以为每个单独图层的变化设置不同的参数（状态、位置、颜色等），从而形成可互动和可变化的数字艺术品。平台上作品的所有者分布世界各地，被时间、空间隔开，但同时通过最初创作者为他们定义的共同语言协同创新。因此，今天人们在 Async Art 看到的作品，并非某个既定的结果，而是过程的一部分。

平台内所有图层是分层存储的，每个图层都有自己的版权和所有权，并且都可以被单独拥有、交易和展示。加之利用区块链技术，将每个图层的版权和所有权都记录在分布式账本上，并且可以被公开验证，保证了数字艺术品的透明度和安全性。每次交易都会触发智能合约自动分配版权和所有权，从而实现了数字艺术品的去中心化交易和投资。在每次交易中，原始创作者可以设置自己的版税比

例，从而获得一定比例的收益。此外，艺术品的拥有者还可以选择将某些图层进行拆分或合并，从而创造出新的数字艺术品。在作品出售中，创作者可设置“立即购买”或者“开放式拍卖”，拍卖结束时间由自己决定。作品拍卖前，买方和卖方都要通过网络与拍卖行联络，查询自己所需物品的信息及估价情况，并将其提交到服务器中，由拍卖行处理信息给出最终结果。收藏家根据市场行情、产品价值、经济发展趋势等到网站报价，若艺术家们接受，就会从个人账户中扣除相应的加密货币，这流程需要加密钱包支持。总之，Async Art 是一项利用区块链技术进行数字艺术品创作和交易的创新项目，它通过分解数字艺术品、记录版权和所有权、实现去中心化交易等方式，为数字艺术品的创作和交易提供了新的思路和路径。

在当代艺术中，各种媒介都被用来表现某种思想或观念，受众的参与趋向多元化，这也迫使某些传统艺术形式退出历史舞台。在这种背景下，艺术家与投资者之间界限越来越模糊。现代艺术市场转型趋势初露端倪，资本开始理性对待艺术。艺术品金融市场的繁华与萧条并不完全取决于艺术自身，而是受到整个社会经济状况、政治环境以及多种因素的影响。如果艺术品金融市场属于“信心市场”，那么艺术品投资就是对资本避险最好的诠释。全球经济在疫情的冲击下动荡不安，投资者的风险偏好和心理预期逐渐恢复至正常水平。摒弃高风险投机，转而迎接门槛更低、更易保值的艺术品投资，艺术市场动力机制重塑概率增加，那么建构公开、明确价值发现平台更显重要。

（2）可信交易及管理

基于区块链的艺术品交易模式的创新，需要综合考虑艺术品交易现存问题及形式特点，利用区块链技术改造来实现问题的解决与革新。在艺术金融业务中，基于区块链技术构建的可信交易及管理主要体现在以下几个方面：

1) 艺术品交易确权

确权是艺术品作为商品进行交易流通的基础，不仅关乎到艺术家本人的作品确权，也包括对其归属权的认定。长期以来，我国缺乏对相关文化艺术作品的版权保护，致使部分艺术品被恶意拍卖甚至非法复制利用。当前随着公众对知识产权保护保护的日益重视，有必要考虑如何构建高效完善的科学机制来识别鉴定艺术品。

区块内存储加盖时间戳,保证数据信息不被篡改,主体通过在区块链节点上的所有权进行声明,打造持久高效的区块链版权身份,便于即时确权。以区块链为载体的艺术品确权模式,可简化冗杂流程,注册过程即时,成本低廉,提供高度的安全性与鉴证优势。此外,区块链通过改革艺术品版权的使用和保护方式,如点对点网络结合大数据,可推动供需匹配、加快权利流转;分布式数据库有助于实现艺术品交易的在线支付、快速查询、安全认证等功能;智能合约与区块链数据验证等手段对于知识产权的用权效率提高和维权追踪等方面有很强应用性。

目前已经有一些公司和项目利用区块链技术进行艺术品交易确权,如 Artory、Codex Protocol 等。另外通过数字签名技术,交易双方可以对交易信息进行数字签名,证明自己的身份和交易意愿,从而确保交易的真实性和合法性。

2) 艺术品估值定价模式

艺术品的价值与价格是由价值规律决定的,但也受到其他因素左右波动,如历史成交价格、艺术品特征要素(尺幅、题材、展览记录等)、艺术家要素(是否在世、社会地位、声誉等)、市场供需关系等。目前关于艺术品定价主要依据艺术品拍卖市场的成交价、作品基本信息及据此建立起来的市场交易指数、基础价格数据库。但因艺术品受其主观异质性、不同市场交易差异性、宏观经济等各种不确定因素影响,如何构建或优化现行艺术品估值定价模式,需要从区块链技术中寻找答案。通过智能合约,将艺术品的估值算法和价格模型编码在区块链上。当需要进行艺术品估值时,智能合约将自动执行估值算法,并根据价格模型计算出艺术品的估值。在区块链上根据实际情况进行调整和优化,从而提高艺术品估值的准确性和可信度。

3) 艺术品交易鉴证机制

艺术品本身的真假和主体交易程序中的真假确证,均涉及到交易过程的鉴证,以维护整个艺术品交易全过程的真实性、有效性与信任度。通过提取作品特征值,将创作者认证的作品、认证时间、作者信息、可信时间戳共同加密,通过区块链技术,生成一段唯一的“身份溯源码”,进行永久存证。另外区块链技术利用区块链式存储,能使艺术品交易过程完全公开透明,每笔交易记录在所有账户中共享,非对称密钥加密能够有效保护链上参与方(藏家、投资者等)隐私。区块链鉴证可广泛应用于艺术品交易过程中的鉴证保障,如艺术品拍卖可将市场上各大拍卖

行的拍卖记录存储于区块链账本中,在执行前可以利用区块链鉴证机制验证每笔拍卖交易。每件艺术品的历史交易记录、拍卖记录、评估报告等信息皆可被公开透明地呈现给交易双方,为艺术品交易提供程序及艺术品信息的鉴证参考。

在整个可信交易中,基于上述三种模式,能够实现艺术金融交易过程中智能化管理和信息跟踪,以保证整个流程的安全性。

4.3.2 数字艺术资产财富管理创新

(1) 传统艺术资产财富管理模式

艺术品作为资产配置有四大优点:属性特别,与股市、房市关联性小;与其它金融商品有逆向互补特性;保值能力更强,价值将随着时间推移而不断提高;节税空间大,资产配置过程中弹性强。中央财经大学刘双舟教授依照欧洲的经验,将艺术资产财富管理分为四种模式:积累财富型管理模式、保护财富型管理模式、财富收益型管理模式、转移财富型管理模式。基于市场体量、行业发展业态、技术更新迭代等状况,厘清艺术财富管理的主要目的和功能,从以艺术品为载体实现财富原始积累,到财富价值的保存,进而达到相关效益的实现,以及艺术品作为财富主体实现流通等等,构成一个循环体系。

根据理论及实践经验,艺术金融行业中可被界定为艺术财富管理机构的组织大致包含:艺术银行、基金会、家族办公室、保税仓库、艺术品保险公司等等,不同的组织有不同的侧重点,但他们共同构成艺术金融行业的重要支柱,并按其专业领域产生影响力。当前,全球艺术品交易体量、价格趋势和艺术品的金融表现都达到一个可信赖的状态时,如何将专业技能与市场体量相匹配,尤其是中国已成为国际艺术品创作及交易的大国时,艺术资产与财富管理的发展、创新和突破,被视为当务之急。

(2) 数字艺术资产财富管理模式及业态

作为均质资产的数字艺术资产,其门槛得到进一步降低,认可度得到一定程度提高,交易的安全快捷得到保障,参与主体的广泛性得到加强。以数字艺术资产这种新型资产形态为架构的艺术财富管理,是一种完全有别于传统艺术财富管

理业态的新业态。

艺术金融机构由单纯的“卖方销售”转变为“买方投顾”角色。即以全市场的艺术品采购现状为基础，根据顾客不同的生命周期、资产状况等，为他们提供投资规划，并通过分散风险，使投资组合收益最大化，从而持续提升艺术金融机构客户黏性及获客能力。区块链技术不仅仅是将艺术品转变为数字艺术资产，更是将财富管理渠道推向数字化交互模式，实现艺术金融新业态发展模式。

创建综合服务平台为主线，搭建数字化场景，以客户为上，以信用管理为核心，交易标的是数字化资产，即物理形态的艺术品数字化资产、内容数字化资产、数据资源资产。以往流程需要很多个人的团队和繁杂的体系，利用区块链技术，产生新的应用场景，运作透明，公信力提升。在风控方面，通过人脸识别、地理位置大数据、交易行为大数据、资金异动数据的监控与分析等手段，达到线上快速开户和反洗钱的效果；在客户信息方面，客户在平台注册授权后，平台在链上对客户基本数据信息、行为数据和历史投资数据等进行查询，并利用非结构化数据处理的方式，开展对客户财富度、投资经验、风险偏好和流动性需求的多维分析，以达到更为准确的适当性判别与全生命周期管理；在资产配置方面，运用智能算法，投研投顾专家团队依据市场宏观状况进行推算，结合数字化技术，在较短时间计算出满足客户需求的配置方案，并轻松快速罗列各方案之间的优劣。

国内 ATC 平台通过搭建有利于投资者与艺术顾问双向互动的沟通交流平台，最大限度实现投顾的个人价值和投资者资产管理诉求。以平台艺术品价值数据记录为基础，实现数据处理与统计分析的集成。数字货币社会化大数据、交易数据定性定量分析，可视化数据辅助交易，看清区块链投资规模，触摸艺术品真实行情。提供共识展示地服务，与各大线下交易所达成数字艺术资产共享展示地理念。共享展示地提供各项技术服务（三维展示技术、确权技术、防伪技术、通讯协议）并建立艺术品区块链社区，发展成艺术金融综合服务平台。

4.3.3 数字艺术资产业务模式创新

（1）业务模式多元化

业务形式是实现数字艺术资产落地前提，模式的多元化是满足当前艺术金融

领域不同客户需求的前提。在艺术金融化的推动下，整个数字艺术资产不再是传统专业人士的投资对象，在数字化和互联网信息化的推动下，更是成为普罗大众主流形式的投资模式和产品，在此背景下如果要保证数字艺术金融业务的长远发展和顾客的长久粘性，就要开展业务多元化的经营模式。

以艺术基金为例，其作为艺术金融发展的一种典型的业务开展形式，根据税收效率，将其分为私募股权结构或私人财团，通常由前拍卖行高管组成，利用自己的网络和专业知识来获取价值高昂的作品，并将交易成本降至最低。回顾历史，近 40 年来，全球出现过许多的艺术投资基金，但是许多基金都以失败告终，主要原因是筹资困难，这表明产品供应的推动是需求和执行能力无法比拟的。德勤表示，艺术投资类的基金市场在 2012 年达到了管理资产和数量的顶峰：至少有 21 亿美元的资产管理规模和 115 只全球基金，其中以中国的基金市场尤其强劲，当时中国拥有 15 亿美元的资产管理规模和 90 只艺术投资类的基金。但由于市场反馈并不理想，监管政策的变化，自 2017 年以来，中国管理的艺术投资类的基金总额下降了 75% 以上。

实践中通常依托业务的多元化、产品的多样性来获得高收益，将投资规模巨大的艺术金融业务拆分扩展成为小规模的投资业务，并且借助于先进的区块链技术来进行安全管理和可信控制，这将彻底改变传统的艺术金融业务模式。区块链中的数字货币定价能够划分艺术品权益，多个投资人、收藏者可以联合认购艺术品，拍下其所有权，即在低门槛条件下，共享艺术品未来增值的收益。通过这种形式可以类似比特币一样，将整个数字艺术资产金融化和小规模化，投资风险分散化，以类似证券市场交易模式开展对艺术金融资产的交易，会有效解决当前的艺术金融业务风险的问题，并让更多的客户参与到艺术金融投资。

（2）业务形态的创新

中国艺术金融科技的发展大致分为如下几个时期：起步期（2000 年-2010 年），互联网技术、通信技术及信息处理与管理等技术初步融合发展，部分在线艺术品交易拍卖平台开始涌现；探索期（2011 年-2015 年），大数据、云计算、人工智能等技术融合发展的基本阶段；发展期（2016 年-2020 年），第三方支付、数字资产及区块链等技术融合发展，数字化艺术品交易平台推陈出新；创新期（2021

年至今),人工智能、VR/AR/MR、终端呈现和使用者互动等实景技术开发阶段。通过智能设备实现更多功能的开发和更大应用的落地。

新科技的融合发展同金融业务创新联系愈发紧密,甚至呈现出无缝对接现象。伴随着我国艺术金融科技与制度的日益完善,以互联网平台为基础的技术和体系逐步发展,拓宽了中国艺术金融市场交易体量、交易边界和交易范围,极大满足客户的不同需求。受区块链技术加持,艺术金融新型业务形态不断被推出,并且在多元化业务模式的影响下,新的业务形态会成为今后涉足艺术金融领域的投资者所要关注的焦点,同时也会成为艺术金融领域今后的发展趋势。

基于“文化艺术版权”,利用区块链作为底层技术,并借助于互联网手段与金融工具,深圳文化产业交易所旗下的文化产业版权线上托管平台应运而生,通过艺术公馆、文产商城、掌柜艺拍和艺术品版权区块链应用实验室等“3+1”结构,提供面向投资消费服务的数字艺术资产设计制作、宣传展览和孵化运营,构建公开化、数据化、智能化、标准化、大众化的艺术金融业态新模式。

5 区块链技术赋能艺术金融创新效率实证分析——以中国艺术金融控股有限公司为例

5.1 指标选取及计算方法

首先在研究中,本文选取了艺术金融创新效率来评价整个艺术金融在引入区块链技术后的创新效应,以验证区块链技术赋能艺术金融创新路径。同时结合前文的分析,在指标体系的构建中,从引入区块链技术后的艺术金融企业的业务模式和业务形态两个方面来观察其创新效率的提升。其中业务模式主要是观察艺术金融企业在引入区块链技术后,区块链相关业务的占比以及企业在区块链加持下的变化等。业务形态创新主要是从引入区块链技术前后的艺术金融企业的投资效率,资产质量和盈利能力三个方面来进行观察和分析,构建的指标体系架构如下图 5-1 所示。

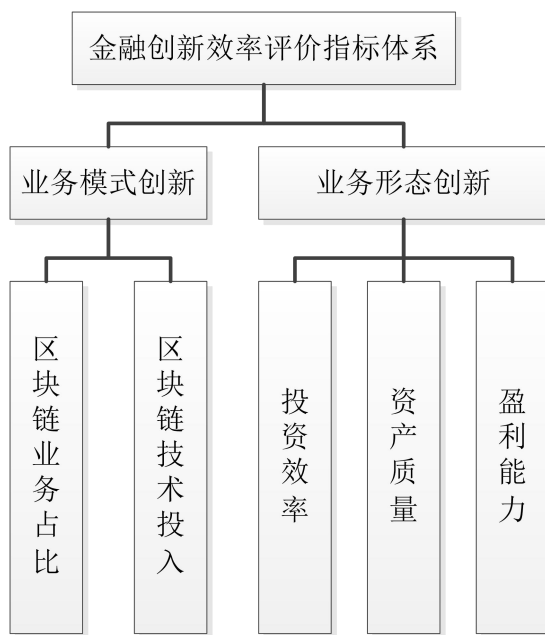


图 5-1 艺术金融创新指标体系架构

基于上述架构,本文从业务模式和业务形态创新两个方面,对其各个指标进行详细设计,并且通过细化,完成各个指标中二级指标设计,最终构建一个完整的指标体系,以针对艺术金融效率评价目标进行评价和分析。

其中业务模式创新的详细设计如下：

（1）区块链业务占比

区块链业务占比（Proportion of blockchain business, POBB），该指标具体体现在艺术金融投资企业或者机构在艺术金融化的过程中区块链技术引入的程度，以对其整个业务模式的改变程度，主要是统计企业或者金融机构对外公布的业务形式中的区块链业务产品的销售占比。

（2）区块链技术投入占比

区块链技术投入占比（Proportion of blockchain technology investment, POBTI），该指标具体影响的是艺术金融企业和投资机构在进行艺术金融业务的过程中对区块链技术的重视程度，以及对其整个金融业务模式的影响程度，从投资占比角度来进行分析，投资占比越大，其投入的区块链技术的对现有的业务的改变程度越大，因此本文从该指标分析其对区块链技术的投入影响来观察其艺术金融业务模式的创新程度。

不仅是业务模式，在区块链技术引入后，艺术金融企业相应的业务形态也会发生重构，通过结合艺术金融企业制定的效益指标（如成本指标、利润指标）等来具体评价体系的建立，从而针对其艺术金融创新效率进行评价。在本文的研究中通过其资本中的不良贷率、充足率等来反馈其经营的好坏，是其涉及的艺术金融业务创新效率的重要体现。因此针对艺术金融业务形态创新效率，选择艺术金融企业和投资机构作为研究对象，设置了投资投向率评价、资产质量和盈利能力三个指标，来评价在引入区块链技术后推动业务形态的情况下的艺术金融效率，具体阐述如下：

1) 投资投向率评价指标

资本的投资投向率评价指标（investment orientation of, FDI）具体效率影响来源于企业在艺术金融化业务方面的投资总额对经济发展的增量程度以及企业获得资金的投资效率程度两方面。具体可以通过资本的流动率、周转率、贡献率等来进行评价。同时资本的投向率评价指标在评价艺术金融投资机构和企业的资本投资效率时，主要是通过其资产净收率来体现的。

2) 资产质量指标

资产质量主要是体现艺术金融机构资产配比的优质程度，目前在分析和评价资产质量的过程中主要是从资本充盈率、资本的不良贷款率两个方面进行分析，因此在设计资产质量指标的过程中，本文进一步根据这两个指标进行设计。

3) 盈利能力指标

盈利能力是艺术金融机构金融效率的重要体现，本文以艺术金融企业和投资机构为研究对象，体现其盈利能力的主要是从资本的净收益占比、资本的收入成本占比、人均利润三个方面来对银行的盈利能力进行评价和分析。

综上所述，针对艺术金融创新效率评价的业务形态创新指标体系建立，是从业务形态创新角度来评价金融业的发展，并结合以艺术金融投资机构和企业为代表，根据其具体的资本质量、经营能力进行了具体资本充盈率评价指标、资本的不良贷款率评价指标、资本的净收益占比评价指标、资本的收入成本占比评价指标、人均利润评价指标的制定，上述指标的合理、高效使用，可以从经济发展的业务形态创新层面对当前艺术金融业发展中的金融创新效率情况进行较好反馈。

以上便是本文构建和设计艺术金融创新效率的整体评价指标体系，以艺术金融创新效率作为评价目标，从业务模式创新和业务形态创新指标构建一级指标和二级指标，最终形成艺术金融创新效率的评价指标体系，通过该指标体系对艺术金融效率进行评价和分析，如下表 5-1 所示。

表 5-1 金融效率指标

目标	指标分类	一级指标	二级指标
金融效率	业务模式创新	区块链业务占比	区块链业务覆盖率
			区块链业务收入占比
			区块链业务利润占比
	业务形态创新	区块链技术投入占比	区块链技术投入资金占比
			区块链业务研发技术投入占比
			边际资本改革率
		投资投向效率	资本投资率

	存货变动率
资产质量指标	资本充足率
	不良贷款率
	资产收益率
盈利能力指标	成本收入比
	人均利润

5.2 金融业务创新投入产出及 DEA 评价模型构建

5.2.1 艺术金融业务创新投入产出模型

投入产出模型是系统性的分析模型，能够从系统层面观察引入相关技术和政策对整个系统的影响，更直观展示不同时期变动情况，在本文的分析中，将引入区块链技术后艺术金融业务创新的影响分解为技术进步、纯技术效率变化率、规模效率变化率四个方面，通过投入产出模型进行耦合，进而确定在引入区块链技术后的效率变化原因，找寻提升效率的方法。只需要判断相关要素变化指数大于 1 时，就表示决策单元的效率增长。

分析模式结构如下图 5-2 所示。

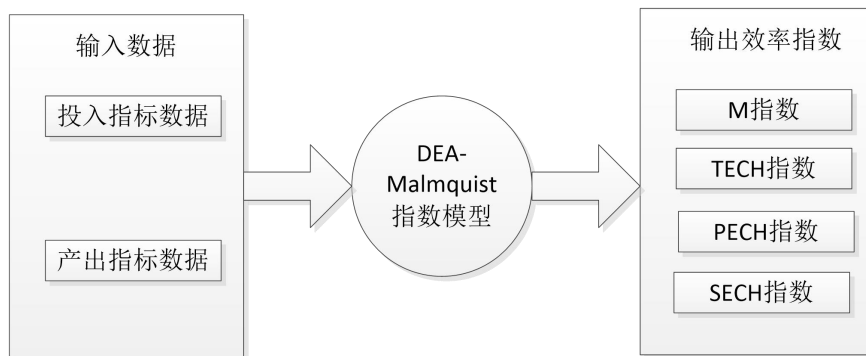


图 5-2 艺术金融效率投入产出分析模型

在上述模型中，输出包括了四个艺术金融创新效率指数 Malmquist 指数(M)、技术进步 (TECH)、纯技术效率变化率 (PECH)、规模效率变化率 (SECH)，结合前文构建的指标系统，输入主要是包括投入指标数据和产出指标数据，艺术金融企业和投资机构的业务模式和业务形态创新两个方面利用 DEA-Malmquist

指数模型来分析和计算金融效率的各项指标值,在业务模式和业务形态创新上的投入和产出的指标设计如下表 5-2 所示。

表 5-2 DEA-Malmquist 投入和产出指标设置

目标	指标 分类	DEA-Malmquist 变量类型	一级指标	二级指标
艺术金融 创新效率 (CCR)	业务模式 创新	投入指标	区块链业务占比	区块链业务覆盖率
				区块链业务收入占比
		产出指标	区块链技术投入占比	区块链业务利润占比
				区块链技术投入资金占比
				区块链业务研发技术投入占比
	业务形态 创新	投入指标	投资投向效率	边际资本改革率
				资本投资率
		产出指标	盈利能力指标	存货变动率
				资本充足率
				不良贷款率
			资产收益率	
			成本收入比	
			人均利润	

5.2.2 艺术金融业务创新 DEA 评价模型

在艺术金融创新评价中,假设其变量(DMU_j)数量等于 N,在 j 等于 1、2、……n 的情况下,其区块链技术赋能应用中艺术金融业务模式创新的显著性影响因素指标 (X_j) 等于 m,在 j 等于 1、2、……n 时,其区块链技术赋能应用中艺术金融业务形态创新的显著性影响因素指标 (Z_j) 等于 e,且 j 等于 1、2、……n。区块链技术赋能应用业务模式 (H_j) 等于 f,且 j 等于 1、2、……n。当企业在阶段性区块链技术赋能及应用完成后,表现为艺术金融业务形态创新指标与艺术金融业务模式创新指标上的相关性。

表 5-3 变量参数及具体描述

变量参数	变量描述
$X=[X_{1j}, X_{2j}, \dots, X_{mj}]$	区块链技术赋能应用中艺术金融业务模式创新的显著性影响因素指标
$Z=[Z_{1j}, Z_{2j}, \dots, Z_{ej}]$	区块链技术赋能应用中艺术金融业务形态创新的显著性影响因素指标
$H=[H_{1j}, H_{2j}, \dots, H_{6j}]$	区块链技术引入后的时间
$G=[G_{1j}, G_{2j}, \dots, G_{kj}]$	艺术金融业务形态创新指标
$Y=[Y_{1j}, Y_{2j}, \dots, Y_{sj}]$	艺术金融业务模式创新指标

采用 DEA 模型可以有效得到区块链技术赋能艺术金融业务创新的最优效率评价结果。部分学者在 DEA 模型的区块链技术赋能应用偏好决策最优求解研究中，提出了对模型中的不同变量进行赋权的求解方法，呈现出不同的偏好决策重要度、竞争度、合作度等。结合已有的研究，本文指出区块链技术赋能应用前、后间的艺术金融业务模式及业务形态的关系属于赋能范畴，即从不同方向推动艺术金融业务整体的创新效率提升，因此可以构建如下模型进行描述：

$$\begin{aligned}
 & \theta_o^{\text{overall}} = \\
 & \max \frac{\sum_{p=1}^k \phi_p g_{po} + \sum_{q=1}^e w_q z_{qo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{q=1}^e w_q z_{qo} + \sum_{t=1}^f \gamma_t h_{to}} \\
 & \frac{\sum_{p=1}^k \phi_p g_{po} + \sum_{q=1}^e w_q z_{qo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \leq 1, \forall j, \\
 & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{q=1}^e w_q z_{qo} + \sum_{t=1}^f \gamma_t h_{to}} \leq 1, \forall j, \\
 & \phi_p, w_q, u_r, v_i, \gamma_t \geq 0, \forall p, q, s, m, f.
 \end{aligned}
 \tag{5.1}$$

其中，区块链技术赋能应用在引入前、引入后两个部分艺术金融创新效率中的在业务模式和业务形态上的创新偏好路径特征分别用 θ_I^0 、 θ_{II}^0 来表示，模型 5.1 的计算中没有采用线性求解最优偏好决策的方法，而是采用乘积方式来进行求解。为此，2012 年，学者 Li et al. 针对 5.1 模型的求解实现，提出了一种 Heuristic method 启发计算方法，该方法的具体实现步骤介绍如下：

第一步：针对区块链技术赋能艺术金融中应用，在业务模式和业务形态上的创新影响，计算出区块链技术对整个艺术金融业务创新效率的最优解，计算模型设计如下：

$$\begin{aligned}
 \theta_j^* &= \max \theta_j^0 \\
 &= \max \frac{\sum_{p=1}^k \phi_p g_{p0} + \sum_{q=1}^e w_q z_{q0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \\
 \frac{\sum_{p=1}^k \phi_p g_{p0} + \sum_{q=1}^e w_q z_{q0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} &\leq 1, \forall j \\
 \frac{\sum_{\gamma=1}^s u_\gamma xy_\gamma}{\sum_{q=1}^e w_q z_{q0} + \sum_{t=1}^l \gamma_t h_t} &\leq 1, \forall j \\
 \phi_p, w_q, u_r, v_i, \gamma_t &\geq 0, \forall p, q, s, m, f
 \end{aligned}
 \tag{5.2}$$

采用线性计算方法，通过 Charnes cooper transformation 完成分式计算模型 5.2 的转换，则可以得到以下线性计算模型。

$$\begin{aligned}
 \theta_j^* &= \max \sum_{p=1}^k \phi_p q_{p0} + \sum_{q=1}^e w_q z_{q0} \\
 \sum_{p=1}^k \phi_p q_{p0} + \sum_{q=1}^e w_q z_{q0} &\leq 1, \forall j \\
 \sum_{\gamma=1}^s u_\gamma xy_\gamma - \sum_{q=1}^e w_q z_{q0} - \sum_{t=1}^f \gamma_t h_t &\leq 1,
 \end{aligned}
 \tag{5.3}$$

最终，计算出区块链技术赋能艺术金融应用中在业务模式和业务形态上的影响路径偏好的最优创新效率 CCR 解，其结果显示等于 θ_j^0 值，且该值的权重最大，值域变化区间为 $[0, \theta_j^{0*}]$ 范围内。

第二步：计算区块链技术赋能艺术金融中的应用在引入区块链技术前、引入区块链技术后，两个部分艺术金融业务的创新效率 CCR。

根据模型 5.3 计算出的区块链技术赋能艺术金融中的应用中的业务模式的创新影响 CCR 值域变化区间，假设区块链技术赋能艺术金融中的应用在技术引入前、技术引入后两个部分的艺术金融创新效率 CCR 分别为 θ_I^0 、 θ_{II}^0 ，且不同偏好的 CCR 取值区域为 $[0, \theta_I^{0*}]$ 范围内，则可以得出区块链技术赋能艺术金融中的应

用的整体创新影响的 CCR 计算模型，其计算结果用 $\theta_o^{overall}$ 表示。

$$\begin{aligned}
 \theta_o^{overall} &= \max x \theta_l^o \cdot \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{q=1}^e w_q z_{qo} + \sum_{t=1}^f \gamma_t h_{to}} \\
 \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_w}{\sum_{q=1}^e w_q z_{qo} + \sum_{t=1}^f \gamma_t h_t} &\leq 1, \forall j \\
 \frac{\sum_{p=1}^k \phi g_{po} + \sum_{q=1}^e w_q z_{qo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} &\leq 1, \forall j \\
 \frac{\sum_{p=1}^k \phi g_{po} + \sum_{q=1}^e w_q z_{qo}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} &= \theta_l^o, \theta_l^o \in [0, \theta_l^o] \\
 \phi_p, w_q, u_r, v_i, \gamma_t &\geq 0, \forall p, q, s, m, f
 \end{aligned}
 \tag{5.4}$$

假设在改动 5.4 中的 θ_l^o 值时，也将同时引起 $\theta_o^{overall}$ 值变化，表明区块链技术赋能艺术金融中的应用前、后在业务模式和业务形态上的创新影响路径的偏好的 CCR 进行了有机整合，可以得出区块链技术赋能艺术金融中应用的业务模式创新影响的 θ_l^o 的函数 $\theta_o^{overall}$ 计算表达式：

$$\theta^{overall} = \theta^{overaD}(\theta_l^o)
 \tag{5.5}$$

第三步：针对区块链技术赋能艺术金融中应用的业务形态上的创新影响偏好进行决策求解，计算出在引入区块链技术后艺术金融系统的整体创新效率的最优解。假设在 5.4 模型中，其 θ_l^o 值等于 θ_l^{0*} 与 $K \cdot \sigma$ 的差，而 K 值区间为 $[0, 1, \dots, K^{MAX}]$ 中的任意整数，且 K^{MAX} 最大取值小于 θ_l^{0*} 与 σ 的整商数，而 σ 值取值为模型中预设的步长数，即 Fix step length 值。如果采用线性方法来计算 5.4 模型的目标函数值及区块链技术赋能艺术金融中应用的业务形态上的创新影响的 CCR 值，其计算表达式分别如下：

$$\theta^{overan I^*}(K^*) = \max_x \theta^{overan}(K)
 \tag{5.6}$$

$$\theta_{II}^o = \theta^{overall*}(K) / \bar{\theta}_l^o, \bar{\theta}_l^o = \bar{\theta}_l^o(K^*)
 \tag{5.7}$$

最终计算得出的区块链技术赋能艺术金融中的应用整体 CCR 效率值 $\theta_o^{overall}$ 假设为最大时，其区块链技术赋能艺术金融中的应用的业务模式上的创新影响、

区块链技术赋能艺术金融中的应用的业务形态上的创新影响的实际最大 CCR 效率值 θ_I^0 、 θ_{II}^0 并不一定等于各段 CCR 效率评价的 θ_I^{0*} 、 θ_{II}^{0*} 最优值，因此需要进行一定的兼顾、调整，其调整后如下：

$$\begin{aligned} 0 \leq \theta_I^0 \leq \theta_I^{0*} \leq 1 \\ 0 \leq \theta_{II}^0 \leq \theta_{II}^{0*} \leq 1 \end{aligned} \quad (5.8)$$

第四步：区块链技术赋能艺术金融中的应用 DMU_j^* 的不同偏好最优 CCR 效率计算。

结合上述第三步区块链技术赋能艺术金融中的应用的业务形态上的创新影响金融市场偏好的决策求解而计算出的整段效率最优解进行提取，从而形成了区块链技术赋能艺术金融中的应用 DMU_j^* 的不同创新影响路径的偏好最优 CCR 解，其计算表达式如下：

$$\theta_j^{*overall}, j^* = \{j | \max(\theta_j^{overall})\} \quad (5.9)$$

结合计算的 DMU_j^* 不同偏好最优 CCR 解，即可通过 5.4 模型、5.3 模型计算出该解的权重向量最优值 u^* 、 v^* ，也是 K 值的函数值，因此会受到 K 值取值范围变化的影响，具体关系表达式如下：

$$\begin{aligned} v^* &= v(K^*) \\ u^* &= u(K^*) \end{aligned} \quad (5.10)$$

结合上述步骤可以发现，如果针对区块链技术赋能艺术金融中的应用的业务模式上的创新影响的 CCR 最优效率解 θ_I^0 进行了提前假定，则该条区块链技术赋能艺术金融中的应用的整体金融系统创新效率最优解的计算可以通过 5.3、5.4 模型进行求解，为此本文在研究中，综合了上述两种计算模型的优、劣，完成了区块链技术赋能艺术金融创新路径影响偏好分析 DEA 模型的构建。

5.3 实证数据来源及预处理

本节以中国艺术金融控股有限公司 2015-2021 年年报所披露的资产负债表、利润表、财务报表附注中的相关数据为基础，根据前文的指标定义及计算方法，

统计和计算中国艺术金融控股有限公司 2015-2021 年度的相关指标数据。中国艺术金融控股有限公司作为我国首批启动的艺术金融企业和投资机构，其在 2016 年上市，并且同年引入了区块链技术相关的艺术金融业务，是目前我国最为完善的艺术金融服务企业。因此，本文在研究中将以该公司为研究实例，对其开展实证研究，通过收集该企业的上市年报数据和企业公布的业务数据信息，统计各项指标数据并计算，然后代入到本文的模型中进行分析，以对区块链技术赋能情况下中国艺术金融股份有限公司在艺术金融创新上的变化，从其业务模式和业务形态两个方面，系统性分析区块链技术赋能艺术金融创新路径。

5.4 区块链技术赋能艺术金融创新效率的实证分析

5.4.1 区块链技术赋能数字艺术资产业务模式创新实证

在本文选取的数据样本期间，对比创新效率的最大值和最小值，可以发现中国艺术股份有限公司在引入区块链技术后的整个金融业务的创新效率、技术进步、规模效率上取得了进步，其中 SOF（投入产出系统结构指数）均值为 11.72，而标准差为 1.75，同时从 OPEN（投入产出系统开放性指数）参数来看，其均值为 5.1，方差为 1.47，从投入产出模型角度来分析，说明在选取的样本数据内的，区块链技术的引入赋能艺术金融业务模式创新效果显著。

表 5-4 区块链技术赋能数字艺术资产业务模式创新投入产出 DEA 模型结果

变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
Malmquist 指数 (M)	28	1.84	2.18	1.74	1.15
技术进步 (TECH)	28	1.85	5.17	1.75	1.17
纯技术效率变化率 (PECH)	28	1	4	1.88	1.12
规模效率变化率 (SECH)	28	1.88	2.15	1.87	1.15
SOF	28	11.72	1.75	5.77	12.47
OPEN	28	5.1	1.47	2.18	8.2

从投入产出及 DEA 模型评价分析结果来看，区块链技术的赋能下艺术金融

在业务模式上出现了显著的技术进步，其技术进步指数得到了有效的改善，同时其综合创新指数 Malmquist 指数也得到了显著的改善，并且业务模式的改变引发了规模效率的改变，整个艺术金融业务的规模效应显著。

5.4.2 区块链技术赋能数字艺术资产业务形态创新实证

区块链技术赋能数字艺术资产业务形态创新的实证分析上，本文选用中国艺术金融股份有限公司的 2015 年到 2021 年的各个季度的数据作为样本进行分析。共计 28 个季度的数据，对比区块链技术赋能数字艺术资产业务形态上的创新效率的最大值和最小值，可以发现中国艺术金融股份有限公司在艺术金融创新、技术进步、规模效率上取得了进步，从投入产出模型分析来看，区块链技术赋能数字艺术资产业务形态上的创新影响显著。

表 5-5 区块链技术赋能数字艺术资产业务形态创新投入产出 DEA 模型结果

变量名	样本量	均值	标准差	最小值	最大值
Malmquist 指数 (M)	28	0.94	4.08	0.74	1.16
技术进步 ($TECH$)	28	0.95	3.07	0.76	1.13
纯技术效率变化率 ($PECH$)	28	1	3	0.99	1.02
规模效率变化率 ($SECH$)	28	0.99	4.05	0.83	1.16
SOF	28	10.32	1.35	6.73	12.47
OPEN	28	6.1	1.43	2.19	8.2

从区块链技术引入对数字艺术资产业务形态的创新的投入产出 DEA 模型的分析来看，其技术进步 TECH 和 M 指数均得到了显著的提升，同时其 SOF 结构化的指数也得到了概述，并且 OPEN 指数得到了显著的改善，这表明在区块链技术的赋能下整个艺术金融业务投入产出系统中的投入的效率更高，并且 OPEN 程度得到了显著的提升，对整个艺术金融业务系统的创新影响显著。

5.4.3 区块链技术赋能数字艺术资产创新路径

基于前文的模型和数据，进一步基于样本数据和模型分析了区块链技术引入

后其对应艺术金融创新模式和艺术金融创新业务形态上的不同偏好的变量取值，其中区块链技术引入后赋能艺术金融创新效率的显著性影响，从投入产出系统层面来看，主要是根据 SOF 和 OPEN 两个体现引入区块链技术赋能后艺术金融的结构性和开放性指标来进行计算得到，其在计算中通过结合前文的实证分析和已有的研究成果采用加权取值然后进行归一化的方法来计算，根据投入产出分析模型经验值，对于科技金融类系统，其权值分别设置为 (0.6,0.4)。

而对于区块链赋能中的艺术金融的业务形态上创新的显著影响因素综合指标取值也是采用类似方法，只是权值体现不同，其权值取值为 (0.7,0.3)，艺术金融创新效率综合指数的艺术金融业务模式创新和艺术金融业务形态创新指数主要是应用前文的 DEA-Malmquist 效率指数来进行归一化赋值。基于中国艺术金融控股有限公司 2015-2021 年，28 个季度的数据进行计算得到如下表 5.3 所示的区块链技术赋能艺术金融创新影响路径偏好的变量取值结果。

表 5-6 艺术金融改革不同偏好的变量取值列举

年份-季度	艺术金融创新效率	艺术金融投入效率	艺术金融产出效率	艺术金融业务模式创新指数	艺术金融业务形态创新指数
2015-1	0.0049	0.1279	0.0056	0.5961	0.6377
2015-2	0.0134	0.2135	0.0117	0.6218	0.7163
2015-3	0.0198	0.2246	0.015	0.4546	0.5197
2015-4	0.0183	0.2679	0.0173	0.4294	0.5658
2016-1	0.0227	0.3584	0.0192	0.3836	0.3111
2016-2	0.0214	0.361	0.0216	0.4769	0.5359
2016-3	0.0302	0.43	0.0232	0.3013	0.3767
2016-4	0.0296	0.3513	0.023	0.3427	0.4567
2017-1	0.017	0.4529	0.0171	0.52	0.5772
2017-2	0.0169	0.5104	0.0158	0.5536	0.5973
2017-3	0.0324	0.5907	0.0259	0.6525	0.8036
2017-4	0.027	0.5345	0.0245	0.5437	0.8995

年份-季度	艺术金 融创新 效率	艺术金 融投入 效率	艺术金 融产出 效率	艺术金 融业务 模式创 新指数	艺术金 融业务 形态创 新指数
2018-1	0.0215	0.4272	0.0193	0.6974	0.6907
2018-2	0.0404	0.4452	0.0337	0.8485	0.8049
2018-3	0.0204	0.5742	0.0163	0.7703	0.8167
2018-4	0.0773	0.5666	0.0649	0.6567	0.6426
2019-1	0.0255	0.4595	0.0222	0.7614	0.6827
2019-2	0.0421	0.5284	0.0374	0.6423	0.3962
2019-3	0.0233	0.5218	0.0232	0.5557	0.5497
2019-4	0.0618	0.5563	0.0529	0.5609	0.388
2020-1	0.0268	0.6659	0.0214	0.5973	0.7268
2020-2	0.0666	0.6361	0.0549	0.6954	0.7127
2020-3	0.0174	0.5481	0.0154	0.7412	0.883
2020-4	0.0445	0.5435	0.0368	0.7454	0.6856
2021-1	0.0274	0.5129	0.0214	0.7369	0.7167
2021-2	0.052	0.6107	0.0427	0.7829	0.9547
2021-3	0.0444	0.6661	0.0334	0.7819	0.8349
2021-4	0.0529	0.6945	0.0411	0.639	0.6093

基于上述艺术金融创新不同偏好的变量取值,根据前文的理论方法进行计算,得到艺术金融发展过程中金融业务模式创新的偏好中的最大 σ 值取值如下表 5.7 所示。

表 5-7 艺术金融改革不同偏好变量决策中的最大 σ 值取值

季度 ID	年份- 季度	艺术金	σ
		融业务 成本均 值影响	最大值
1	2015-1	0.129	0.107
2	2015-2	0.085	0.078
3	2015-3	0.078	0.093
4	2015-4	0.075	0.077
5	2016-1	0.076	0.089
6	2016-2	0.053	0.061
7	2016-3	0.047	0.073
8	2016-4	0.045	0.076
9	2017-1	0.062	0.029
10	2017-2	0.059	0.01
11	2017-3	-0.055	-0.02
12	2017-4	-0.025	-0.034
13	2018-1	0.027	0.025
14	2018-2	-0.109	0.036
15	2018-3	0.015	-0.043
16	2018-4	-0.298	0.106
17	2019-1	0	0.025
18	2019-2	-0.054	0.083
19	2019-3	0.024	0.028
20	2019-4	-0.137	0.109
21	2020-1	-0.016	-0.037
22	2020-2	-0.272	0.072
23	2020-3	0.03	-0.053
24	2020-4	-0.119	0.04

季度 ID	年份-季度	艺术金融业务成本均值影响	σ 最大值
25	2021-1	-0.013	0.007
26	2021-2	-0.231	0.001
27	2021-3	-0.156	-0.01
28	2021-4	-0.161	0.048

从上表 5.7 中可以看出，其中总成本均值影响是在引入区块链技术赋能后，企业的艺术资产模式创新的影响下，对艺术金融企业的成本的影响。具体的图示如图 5-3 所示。

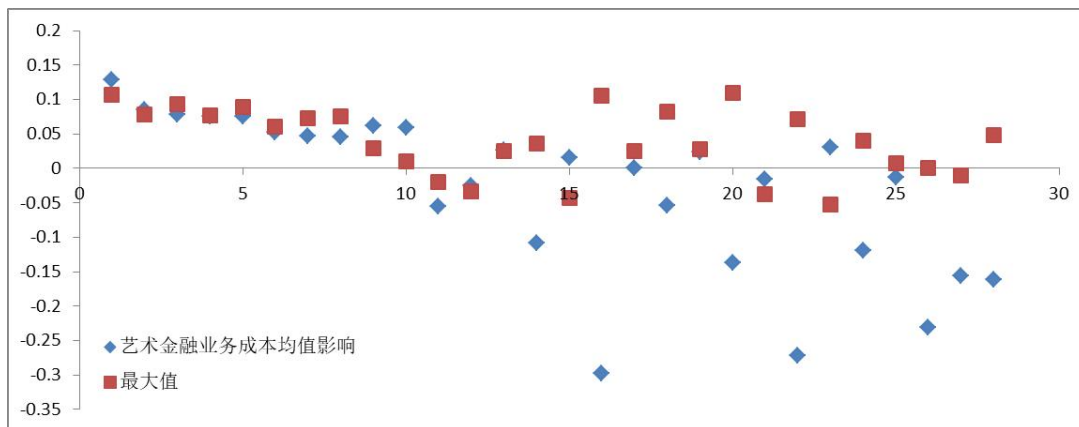


图 5-3 艺术金融改革不同偏好变量决策中的最大 σ 值取值

其中最大的 σ 值计算坚持了模式创新影响优先原则，从模式创新的维度来看，区块链技术赋能艺术金融业务的开展后，在模式创新上得到了较大的改进，并且整体的成本得到显著降低，影响因素呈现负相影响，也就是成本减少的方面发展。同时分析中国艺术金融股份有限公司的整个业务的形态来看，其 2015 年成立，到 2016 年上市，在 2017 年引入了区块链技术赋能（根据在财报中显示了其开始在 2017 年在区块链技术服务上的投入成本），在 2017 年的第一季度引入区块链技术拓展相关业务后，其业务的整体成本出现了短暂的增加，但是随后的季度中，成本有所下降，并且在 2019 年公司大力的推动了区块链业务相关的拓展，包括数字艺术资产赋能，数字艺术资产的线上交易支持等，促进其业务模式

上的创新，整个企业的业务成本也得到了有效控制。当然模式创新不是一直持续发挥其优势，在引入区块链技术经过 2-3 年的发展后，业务模式在区块链的加持下得到了显著的改善，而此时，业务的形态发生了较大的变化。

为了探讨该变化规律，本文进一步分析了艺术金融业务模式创新指数和艺术金融业务形态创新指数在各个季度的变化，其结果如下图 5-4 所示。

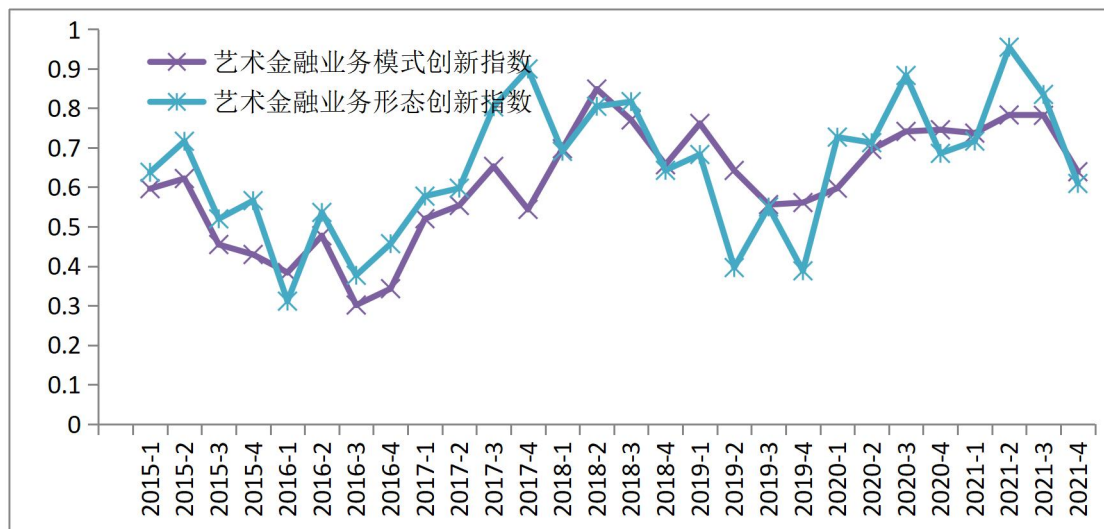


图 5-4 区块链技术引入后的各个年份及季度的艺术金融的业务模式创新和形态创新的指数变化趋势

从上述的分析来看，模式创新在维持一定的指数后，其出现了波动并且呈现下降的趋势，在艺术金融业务发展后期，业务的形态创新指数的影响变得更加显著，并且从艺术金融系统的投入产出的效率来看，其效率是随着创新影响指数的变化而变化的，艺术金融的投入效率呈现显著的增加。

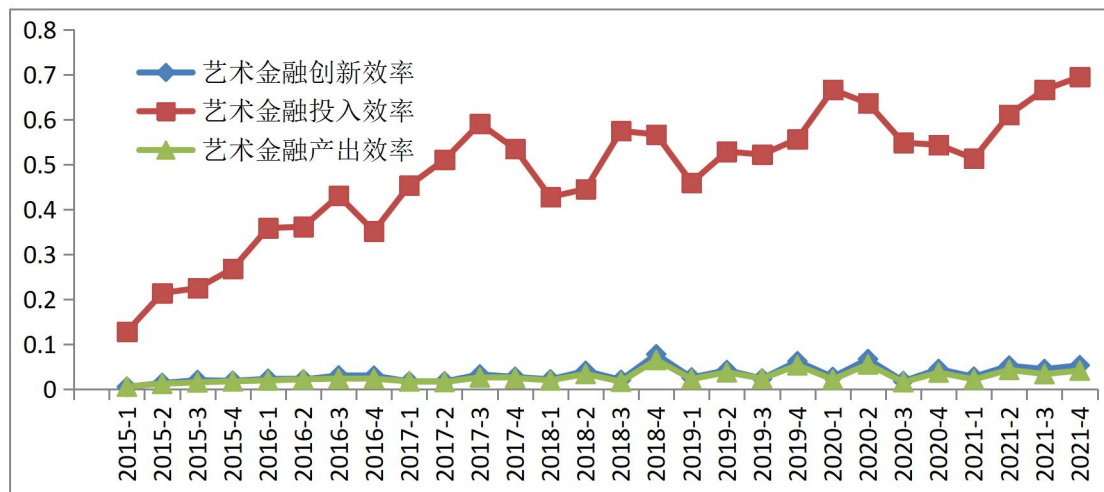


图 5-5 区块链技术引入后的各个年份及季度的艺术金融投入产出效率影响变化趋势

5.5 实证结论

从上述分析结果来看，区块链技术赋能艺术金融的发展其影响是多方面的，影响路径也是随着时间而变化的，在引入区块链技术赋能的早期，整个成本会增加，但是投资效率同样会保持稳步的增加，而在区块链技术的赋能下，对艺术金融的影响，早期是集中在对艺术金融业务模式创新上，而随着艺术金融业务模式的逐步成熟，后期主要是体现在艺术金融的业务形态的创新上。基于本文的实证分析具体可以得出以下三个方面的结论：

第一，区块链技术赋能下，前期会显著的改变艺术金融的业务模式，区块链与艺术金融融合的一个重要体现就是在对艺术金融业务模式的改变上，将传统的艺术金融业务模式，借助于区块链技术，可以从财富管理、交易管理和资产管理等多个方面实现业务模式的创新。不过前期区块链技术的引入会显著增加艺术金融业务的成本，这会导致早期区块链技术的引入的过程中艺术金融企业的投入成本显著增加，同时在产出效率上也会出现短暂的波动。

第二，通过本文的实证可以发现中国艺术金融股份有限公司其发展历程，基本与本文的理论分析预期基本一致，在区块链技术的加持下，后期主要是从艺术金融的业务形态上进行创新和改进，以实现艺术金融业务的快速发展，同时确保艺术金融的投入效率保持较高增长，整个业务成本得到显著的降低。

第三，区块链技术赋能艺术金融的发展是一个长期的过程，艺术金融与区块链技术进行高度融合，早期体现在业务模式的改变上，后期主要是体现在业务形态的改变上，企业要最大化的借助于区块链技术的赋能，及时的调整自己的业务模式和业务形态，以满足当前的区块链赋能情况下的艺术金融业务的发展需求。

6 研究结论与相关建议

6.1 研究结论

区块链技术一直随着科技进步而保持着自身的不断创新,也在其不断变革的过程中积累了对促进艺术金融行业发展的有效方式。从本文对艺术金融本质及机制进行分析可知,相对于传统的金融业务管理,在区块链技术背景下,艺术金融领域的财富管理及业态发展模式更具多元化。

6.1.1 区块链为艺术金融带来全新的财富增长机制

结合当下新消费和新经济发展过程中的核心机制与关键基础,不同于以往传统综合平台所具有的艺术消费与艺术交易过程中的创作、展览、投融资等多环节不同交易业态,区块链赋能艺术金融带来的资产形态的变化,与当前我国金融体系竞争发展的战略取向相吻合。在区块链技术支持下,艺术金融拓展出多元化的财富管理模式,作为“多面手”财富管理者,根据艺术品的金融属性及资产状态,在全权委托或咨询方式管理客户的资产或投资组合,为其提供量身定制服务。借助于科技手段,改变当前艺术资产财富管理模式,始终以财富增长为目标成为未来艺术金融产业发展中财富管理的重要模式。

6.1.2 区块链赋能艺术金融业态创新

业态创新是实现数字艺术资产落地变现的前提,多元化业务模式能够满足艺术金融领域不同客户需求,在艺术金融化的推动下,整个数字艺术资产不再是传统专业人士的投资对象,更多的会在数字化和互联网信息化的推动下成为一种主流形式的投资模式和产品,在这种情况下如果要保证数字艺术金融业务的长期发展和长期的客户粘性,就需要开展业务多元化的经营模式,这也是未来数字艺术资产化及金融化发展的重要体现。借助历史上已有的相关艺术金融业务开展积累的经验,依托区块链技术优势,实现对传统艺术金融及传统金融业务模式的整合。

6.2 政策建议

6.2.1 防范过度操作数字艺术资产

第一，确保数字艺术资产的价值得到有力支撑，引导消费者合理投资，防止价格虚高背离价值基础规律。同时要真实、准确、规范地对资产信息进行披露，保护消费者的知情权、自主选择权与公平交易权。第二，严厉防范打击利用数字艺术资产从事非法金融活动，加强监管力度。在传统工业社会，监管手段主要是依靠立法来实现的，由专业性权威机构对产品与服务制定并公布其技术标准、质量标准和安全标准。在数字社会，标准监管依然具有重要价值，是高质量发展区块链赋能艺术金融行业的基础，是数字艺术资产生产、交易流程必不可少的监管手段。

6.2.2 设立专职监管部门，建立数字经济下的专有风控体系

目前，区块链赋能艺术金融行业还处于探索阶段，相关制度与法律法规还存空白，应积极推动相关领域的立法工作，规范数字艺术资产的定价、发行、流通、交易、投资等。鉴于区块链技术下的金融具有新特点，可以针对当前的金融监管体系，加入国家金融监督管理总局，开辟关于数字经济的监督治理工作，牵头完善数字金融方面的立法。此外，加强数字经济监管科技的研究，开发新型监管框架与风险控制模型，关注随时可能出现的新型风险。

6.2.3 加快培育艺术金融行业专业人才

工作人员的专业素养直接影响艺术金融行业的持续稳定发展。当前，大多数平台缺乏懂得“艺术+金融”的人才，更谈不上熟悉区块链技术的艺术金融专业人才。搭建以区块链为底层技术的艺术金融平台，人才是第一要素，为推进区块链技术、金融市场更深层次上与艺术品市场接轨，要理论联系实际，依据技术迭代和金融市场变化，随时调整人才结构，培育和引进复合型“艺术+金融+科技”人才，以推动艺术金融行业的颠覆式创新。利用金融科技的发展有效重塑艺术金融发展模式，丰富艺术金融交易的场景，打破原有僵局，有助于其保持金融属性。

6.3 研究展望

区块链技术既是一种科技机制也是一种经济发展机制。区块链赋能艺术金融，既需要在理论上做深入系统论述，形成相关认知体系；更要在实际层面进行积极有益探索，在应用场景上形成多方突破，审慎开展数字艺术资产交易、财富管理、业务模式的研究，特别是探究基于区块链机制架构下的艺术品金融科技的发展。

本文虽然系统分析了区块链技术及在艺术金融领域的赋能，对当前国内外在区块链技术及艺术金融方面的研究及发展现状进行了分析，并且系统性的总结了相关的理论，基于理论从不同层面探讨和分析了区块链技术赋能数字艺术金融发展的创新路径，并以中国艺术金融股份有限公司数据进行了实证分析，但是考虑到艺术金融体系是非常复杂的体系，其在后续发展中还面临着许多的不确定性，在这种情况下未来还需要进一步细化研究，以完成相关的论证，主要体现在以下两个方面：

（1）对艺术金融的发展及创新的模式进行细化，目前只是从业务模式和业务形态两个方面进行了分析，但是实质上要得到有效的落地，还需要考虑到众多的业务场景，这是未来区块链赋能艺术金融相关项目落地的基础，需加大研究力度。

（2）进一步完成实证方案，本文目前只是简单的选取了十个左右的指标，从投入和产出的系统层面来进行了分析，但是由于到艺术金融系统的复杂性，其更多的还需要考虑到政策和整个金融环境的影响，这是未来本文需要进一步完善和改进的地方。

参考文献

- [1] Anderson,R.C.(1974), “Paintings as an investment Economic Inquiry 12(1)13-26
- [2] Stein,J.P(1977) “The monetary appreciation of paintings” Journal of Political Economy 85(5):1021-1035
- [3] Baumol,W.J.(1986), “ Unnatural value Or art investment as floating crap game” ,American Economic Review76(2):10-14
- [4] Mei.J.&Moses.M.Artisan Investment and the Under performance of Master pieces . American Economic Review, 2012, 92(5).1656-1688
- [5] Higgs,H,and A.Worthington, Financial Returns and Price Determinants in the Australian Art Market:1973-2003.The Economics Record,The Economic Society of Australia,2015(81):113-123
- [6] Coslor Erica.Wall Streeting Art The Construction Of Artwork As An Alternative Investment And The Strange Rules Of The Art Market.The University of Chicago,2011
- [7] Taylor, Mark C. (2011) Financialization of Art, *Financial Capitalism and Society*: Vol. 6: Iss. 2, Article 3.
- [8] 德勤与 Art Tactica.Art&Finance Report 2016,2016
- [9] Ventura Charlin.Art-secured lending:a risk analysis framework.University of Southern California,2020.7
- [10] Amy Whitaker,Anne Bracegirdle,Susan de Menil,Michelle Ann Gitlitz,Lena Saltos.Art,antiquities,and blockchain:new approaches to the restitution of cultural heritage [J] .International Journal of Cultural Policy,2020(6):1-19.
- [11] ZEILINGER M.Digital art as 'monetised graphics':enforcing intellectual property on the blockchain [J] .Philosophy & Technology, 2018,31(1):15-41.
- [12] NESTLER G, MALIK S.Introduction: art and finance [J] .Finance and Society, 2016, 2(2):94-95.
- [13] 饶霞,潘雨红.区块链技术应用于建筑业信息管理的影响因素研究[J/OL].工程

- 管理学报:1-6[2023-01-01].
- [14] 吴思雨,冷志杰.家庭农场供应链金融模式设计[J].合作经济与科技,2023(02):50-53.
- [15] 高庆哲.我国数字加密货币法律监管模式转变思考[J].合作经济与科技,2023(02):180-182.
- [16] 吴艳华.基于区块链技术的企业管理创新[J].商场现代化,2022(24):113-115.
- [17] 徐刚领.全力以赴推动企业稳产扩产达产[N].郑州日报,2022-12-27(002).
- [18] 赵亮.解锁“大河景观”里的文化密码[N].团结报,2022-12-27(006).
- [19] 王一帆,陈曦.基于区块链技术的中国跨境电商对日韩出口贸易问题对策研究[J/OL].经营与管理:1-9[2023-01-01].
- [20] 霍如,程祥凤,孙闯,汪硕,黄韬.区块链网络拓扑优化和转发策略设计[J/OL].通报:1-12[2023-01-01].
- [21] 周自强,张靖琛,颜拥,耿光超,江全元.区块链技术在多元融合高弹性电网中的应用初探[J/OL].电力自动化设备:1-10[2023-01-01].
- [22] 付晓东,漆鑫鑫,刘骊,彭玮,丁家满,代飞.基于权力指数的 DPoS 共谋攻击检测与预防[J/OL].通信学报:1-11[2023-01-01].
- [23] 张晔.区块链技术精确计算农产品碳排放[N].科技日报,2022-12-26(006).
- [24] 张雅欣, 昌轶男译(英). Noah Horowitz.交易的艺术:全球金融市场中的当代艺术品交易[M].东北财经大学出版社,2013.
- [25] 李万康.艺术市场学[M].生活·读书·新知三联书店出版社,2012
- [26] 西沐.中国艺术金融概论[M].中国书店出版社,2017
- [27] 黄隽.艺术品金融—从微观到宏观[M].中国金融出版社,2015
- [28] 徐锦熹.当代中西方艺术金融发展比较研究[D].上海:上海大学,2018
- [29] 马健.艺术品金融化与艺术金融深化[J].现代营销,2012(9)
- [30] 赵连昌.论我国艺术品的金融化趋势——以艺术信托投资基金为例[J].汕头大学学报(人文社会科学版),2012,Vol.28 No.1
- [31] 金银.从艺术市场结构看艺术品金融化的发展问题[J].特区经济,2012,No.281(06):302-304.
- [32] 张志元,李凤超,张梁,金融与艺术融合的逻辑[J].山东社会科学,2018(1)

- [33] 贺达,李苏南.科技创新视角下我国文化金融融合发展[J].文化产业研究,2018(01):156-167.
- [34] 赵力.中国艺术品市场研究报告[M].湖南美术出版社,2007
- [35] 张长贵,张岩峰,李晓华,聂铁铮,于戈.区块链新技术综述:图型区块链和分区型区块链[J].计算机科学,2020,47(10):282-289.
- [36] 宫晓林,杨望,曲双石.区块链的技术原理及其在金融领域的应用[J].国际金融,2017(02):46-54.
- [37] 王文静,梁张华.区块链发展及应用现状[J].通信管理与技术,2018(06):12-15.
- [38] 刘德生,葛建平,董宜斌.浅议区块链技术在图书著作权保护和交易中的应用[J].科技与出版,2017(6):76-79.
- [39] 廖秋雯.基于区块链技术的商品溯源方案研究[D].华南理工大学,2018.
- [40] 温凤鸣,解学芳.基于区块链赋能的短视频内容产业创新与优化路径[J].中国编辑,2021,(09):81-86.
- [41] 丁默轩.试论艺术金融化在我国的发展[J].吉林艺术学院学报,2018(01):82-87.
- [42] 郑公博.探析艺术设计与经济发展的关系[J].商业故事,2018(14):6-6.
- [43] 张扬.区块链在文化产业的应用场景[C]//深圳大学中国经济特区研究中心.2018 世界经济特区发展(深圳)论坛——改革开放再出发论文集.深圳:深圳大学中国经济特区研究中心,2018:205-206.
- [44] 陈玮文.探讨由区块链引发的艺术市场的变革[J].艺术与设计(理论),2019,2(04):29-30.
- [45] 余伟忠.试证区块链技术在艺术品市场的实践——以浙江艺创小镇艺术区块链为例[J].美术大观,2020(02):62-63.
- [46] 西沐.科技融合改变艺术金融创新方向[J].中国拍卖,2020(12):48-51.
- [47] 陈婧.区块链重塑艺术经济[J].IT 经理世界, 2018(Z4):28-30+3.
- [48] 蒋平友.区块链在艺术品行业的应用价值和路径[J].网络空间安全,2020,11(03):63-71.
- [49] 区块链解决艺术市场难题? [J].艺术品鉴,2018(16):198-201.
- [50] 解学芳,祝新乐.基于区块链的现代文化产业投融资体系创新研究[J].山东大学学报(哲学社会科学版),2021(05):39-48.

- [51] 胡萍.基于区块链技术的碳资产核证受关注[N].金融时报,2022-12-26(007).
- [52] 郑瑜.赋能数据要素流通 区块链提供可信方案[N].中国经营报,2022-12-26(B06).
- [53] 联易融助力“双碳”数字化技术探索绿色金融科技解决方案[N].21世纪经济报道,2022-12-26(026).
- [54] 王晓辉,刘鹏,侯聪,闵思凯.基于区块链的分布式电源调度与交易技术[J].电力信息与通信技术,2022,20(12):1-9.
- [55] 邓崎凡.“元宇宙+出版”,会带来什么样的风景?[N].工人日报,2022-12-25(003).
- [56] 张雨东,刘孝保,刘鑫,张嘉祥.基于区块链的多工序协同制造模型[J].农业装备与车辆工程,2022,60(12):144-149.
- [57] 史乐蒙.行业大咖热议金融科技发展[N].期货日报,2022-12-23(007).
- [58] 史萍萍,孙国强.区块链与实体经济融合述评:知识框架与未来展望[J/OL].管理现代化,2022(06):153-161[2023-01-01].
- [59] 张铭泉,杨甜,朵春红.改进 PBFT 算法的配电物联网接入认证方法[J/OL].计算机工程与应用:1-12[2023-01-01].
- [60] 邓琳,张秀莉.“大数据+区块链”背景下企业财务会计与管理会计的融合发展[J].中国集体经济,2022(36):149-151.
- [61] 王静怡,刘百祥,方宁,彭凌祺.基于区块链和属性基密码的匿名数据共享访问控制方案[J/OL].计算机工程:1-13[2023-01-01].
- [62] 包兴安.多类型数据交易场所建设有望加快抢抓数字经济全球竞争新赛道优先权[N].证券日报,2022-12-21(A02).
- [63] 姚春鸽.如何保障元宇宙的网络安全?[N].人民邮电,2022-12-21(003).
- [64] 谢登科,张赫.电子数据区块链存证的理论反思[J/OL].重庆大学学报(社会科学版):1-14[2023-01-01].
- [65] 柯杨宁.区块链技术在体育产业中的应用、困境及对策[J/OL].吉首大学学报(自然科学版):1-10[2023-01-01].
- [66] 禹向群,王子航,斯洪标,傅思敏,张旭龙,彭绍亮.基于算力网络的元宇宙分层处理模型设计[J/OL].大数据:1-15[2023-01-01].

- [67]董德宝,王云光.基于 PBFT 算法改进的去主节点共识机制优化[J].河北软件职业技术学院学报,2022,24(04):19-22+34.
- [68]叶林子.基于区块链的上市公司财务造假对策研究[J].老字号品牌营销,2022(24):145-147.
- [69]于树科,严晨雪.基于区块链技术的物联网数据交易系统的设计和实现[J].信息系统工程,2022(12):51-54.
- [70]王淑梅.区块链技术在高校财务管理中的运用[J].信息系统工程,2022(12):79-82.
- [71]侯成.区块链技术对企业财务共享中心的影响与挑战分析[J].江苏商论,2022(12):70-73.
- [72]史海滨.“区块链+人社工作”的思考[J].四川劳动保障,2022(12):24.
- [73]周茜,吴小我,吕淼虹.网络融资模式下林业小微企业信用风险管控机制研究[J].西部林业科学,2022,51(06):164-171.
- [74]余晓,郑素丽,程名望,陈曦,胡伟.数字经济·商业模式·管理创新[J].上海管理科学,2022,44(06):3-13.
- [75]胡春萌.文化遗产如何在多维度“生生不息”? [N]. 天津日报,2022-12-20(010).
- [76]浦发银行:为外贸企业扬帆“出海”护航[N].青岛日报,2022-12-20(008).
- [77]许睿,李海洋.加强人工智能辅助办案 全面深化智慧法院建设[N].中国商报,2022-12-20(P01).
- [78]王伟.浙江:2025年元宇宙相关产业规模超2000亿元[N].中国电子报,2022-12-20(002).
- [79]宋晴晴,徐辉,杨冬蕾,佟宁.基于联盟链的物联网设备身份认证方法[J].软件导刊,2022,21(10):212-216.
- [80]孙新波,何志伟,张庆强,秦佳慧,孙浩博.数字激励:概念、过程与反思[J].外国经济与管理,2022,44(12):136-151.
- [81]刘双舟,郭志伟.NFT在数字艺术品市场中的应用风险与防范[J].艺术管理(中英文),2022(01):113-119.
- [82]王硕.中国艺术品投资风险度量及影响因素研究[D].山东财经大学,2016.

- [83] 西沐. 数字化推动艺术金融创新的转型转向[J]. 齐鲁艺苑, 2022(02): 110-116.
- [84] 陈晓红, 李杨扬, 宋丽洁等. 数字经济理论体系与研究展望[J]. 管理世界, 2022, 38(02): 208-224+13-16.

致 谢

时光匆匆，四季流转，一天，一周，一月，一年，三年，转瞬即逝，研究生三年生活即将落幕。始于 2020 年金秋，止于 2023 年盛夏，那些波澜不惊的日子里，时间回答了所有问题。

盛行千里，不忘师恩。感谢我的导师陈芳平教授，师父爱生如子，严谨治学，处事谦逊，如君子般温润如玉。短暂的三年时光，有幸遇良师教导，得授业传道解惑，吾之低迷，受师之教，而悄然改变，见于目，记于心，不敢忘。

父母爱子，则为计之深远。在我无数次嚎啕大哭，揪心于学业和工作的时候，是我亲爱的爸爸妈妈鼓励我、支持我，让我能心无旁骛地往前走，去实现自己的梦想，何其有幸，为其之女，今世之恩，无以为报。

海内存知己，天涯若比邻。感谢支部这个大家庭，我们朝夕相处、相互包容、相互扶持、并肩作战，让我在繁重的支部工作中仍能放声大笑；感谢我的同门兄弟姐妹，任何事情大家有商有量，相互协调帮助，缘分让我们相聚 CFP 俱乐部；感谢我的室友们，828 是我们永远的家；感谢一路走来遇到的所有人，我们相互治愈又学会自愈。

路虽远，行则将至；事虽难，做则可成。感谢愈挫愈勇的自己，真诚待人，也被人真诚对待。希望在未来，保持善良、保持敬畏、保持勇敢，做最真的自己。

我的目光所及之处是星辰大海，但我前行的每一步都是脚踏实地。