

# Research on the design of carbon finance trading platform supported by blockchain technology and its integration with higher vocational education

Yuge He

Suzhou Institute of Trade and Economics, Suzhou, Jiangsu, 215000, China

## Abstract

This study primarily focuses on the design of a carbon finance trading platform supported by blockchain technology and explores its effective integration with higher vocational education. Through in-depth theoretical analysis and practical exploration, the study analyzes the operational challenges of traditional platforms and constructs a new platform architecture that leverages the advantages of blockchain's distributed storage and smart contract features to ensure data security, facilitate efficient transactions, and achieve transparent supervision. Additionally, the study proposes strategies for deep integration with higher vocational education from three perspectives: innovating talent cultivation models, developing and sharing teaching resources, and optimizing and improving school-enterprise cooperation mechanisms. Although this research has demonstrated significant value in enhancing the efficiency of carbon finance transactions and optimizing higher vocational talent cultivation, further research is needed to deepen the practical application of these technologies and evaluate their long-term effects.

## Keywords

Blockchain technology; Carbon financial trading platform; Higher vocational education; Industry-education integration; Dual carbon goals

# 区块链技术支持下的碳金融交易平台设计与高职教育融合研究

何雨格

苏州经贸职业技术学院, 中国·江苏苏州 215000

## 摘要

本研究主要聚焦区块链技术支持的碳金融交易平台设计及探讨其与高职教育有效融合路径,借助理论深入分析与实践多方探索,以剖析传统平台运行困境为基依区块链分布式存储、智能合约特性构建具数据安全保障、高效交易达成、透明监管实现等优势的新型平台架构体系。同时从人才培养模式创新探索、教学资源开发共享、校企合作机制优化完善三方面提出与高职教育深度融合策略办法。虽此研究已证该融合在提升碳金融交易效能及优化高职人才培养两关键领域有重要价值意义,但在技术实际落地场景及长期效果评估层面仍有待进一步深化。

## 关键词

区块链技术; 碳金融交易平台; 高职教育; 产教融合; 双碳目标

## 1 引言

在全球“双碳”目标强劲推动下呈现繁荣发展态势的碳金融市场中传统交易平台技术薄弱环节及人才需求方面差距愈发显著,而以去中心化、无法篡改等特征的区块链技术为碳金融交易给出创新性应对办法,同时作为输出高素质技术技能人才关键领域的高职教育与产业实现深入融合意义也极为重要。本项研究旨在探寻区块链技术为碳金融交易

平台赋予能量的设计路线以及其与高职教育相结合的可行举措,进而为碳金融市场发展和职业教育革新提供理论与实践层面的参照依据。

## 2 相关理论基础

### 2.1 区块链技术原理与特性

区块链作为分布式账本技术依托去中心化网络布局结构,使用哈希算法、非对称加密等技术存储和传输信息。区块链的共识算法是关键,比如常见的工作量证明(PoW)、权益证明(PoS)、实用拜占庭容错算法(PBFT),用不同的方法实现一个对等系统中各节点间数据的统一起着重要作用。智能合约则是将一个交易程序化的合约比如金融合约、供应链

**【作者简介】**何雨格(1985-),女,满族,中国黑龙江哈尔滨人,博士,讲师,从事信用管理、普惠金融、高职教育研究。

等,均可以使用可验证的程序代码自动生成自动履行。区块链具有防篡改、可追踪、可见等优点,数据的分布式存储建立的一条链,每一条链包含之前一条链上的哈希值这一块的变动难度是很大,想要更改必须掌控全网超半数的节点,这样可以防止被篡改。借助以上特性,区块链已应用到金融、卫生、政务等领域。

## 2.2 碳金融交易平台理论架构

碳金融交易市场中碳金融出现品种多、主体多、形式多种多样的现象,也决定了其性质为环境权益市场与金融市场的融合发展。在金融市场上碳金融的主要产品是碳排放权交易业务,碳排放权交易业务作为碳金融业务的核心从企业配额交易市场直接影响并决定碳排放量<sup>[1]</sup>。碳金融的另一主要产品是碳期货产品,碳期货是以标准化协议的形式为买卖碳配额企业提供套期保值与价格发现功能用来规避价格变动的风险。碳基金主要作用在碳金融市场中是为低碳产品的研发、绿色项目投资引入社会基金的桥梁,撮合交易主要是通过智能算法有效连接买卖的需求。清算结算旨在保证资金、配额安全和及时交割,监管措施是通过实时的市场监测、对违规的行为进行惩罚以保持市场的秩序公平。

在机制构建上基准线法依据行业先进水平设定排放上限,限制企业排放量的排放限额,其中行业先进水平一般指行业各企业当期排污基数。历史强度法是指根据企业当期历史排放强度得出一个参考的碳排放额度,由排放强度决定企业配额数量。前者决定公平与否,后者决定效率高低。核证自愿减排量 CCER 机制是为了增加碳排放权交易带来的资金活力与积极性而存在的一种市场手段。碳汇交易机制规定可以允许企业通过购买指定核证的一定数量的二氧化碳减排量,可以用来部分置换自己的碳配额排放量,减少碳排放而进入市场购配的交易量。

## 3 区块链技术支持下的碳金融交易平台设计

### 3.1 现有碳金融交易平台存在的问题

传统碳金融交易平台面临一系列问题。在数据安全方面由于采取集中式数据库存储使得数据控制权集中、易受到黑客攻击和人为篡改,例如一地碳交易平台曾因数据服务器遭黑客入侵导致企业碳排放数据被泄漏而引发当地市场信任危机。在隐私保护问题上,交易主体的敏感数据在交易过程中多主体间协作交流缺乏有效的保护而有被非法侵犯的可能性。此外在交易效率及交易成本上过往的碳金融交易平台是通过人工审核以及多级中介机构来完成,在从交易者申请、资格审核、再到结算清障的整个交易流程相当长且需通过中间方服务,交易周期较长而其中间服务费用占比则达到交易总成本的 15%~20%。另外在监管问题上由于数据分散性以及信息更新滞后性导致监管难以及时且全面地掌握整个市场的交易情况,也难以对虚假交易行为和碳配额操控行为等违规行为

进行监测与追查,同时其监管的滞后性较为显著。

### 3.2 区块链技术在碳金融交易平台中的应用优势

在解决碳金融交易当前存在的问题上,区块链技术提出了一些较完整的解决方案。在数据安全和隐私隐私上,采用分布存储和非对称加密存储可以保证数据存放在整个网络中的不同节点上,不会有一个节点掌握所有的数据,而且对于交易等信息在进行哈希加密运算后,只有交易信息的持有方通过私钥才可以查看对应的信息从而有效地保证数据的安全和隐私性。在保证交易有效性上,利用智能合约对交易中所设定的规则自动执行<sup>[2]</sup>。当满足预先设定的条件后,合同就将自动触发交易和结算流程大大缩短交易的周期时间,同时又减少了人工操作带来的交易费用降低 30% 左右。在进一步保证监管有效性上,利用区块链技术不可篡改的特性,每笔交易从开始到结束的整个流程的所有信息都可以完整存储且数据不可篡改。对于监管机构而言接入区块链的节点就可以实时查看到所有的交易数据,从而对市场进行穿透式的监管,提高对违法违规行为发现和查处的效率。

### 3.3 基于区块链技术的碳金融交易平台设计框架

基于区块链的碳金融交易平台在系统设计中采用联盟链的形式,基于政府监管机构、交易所及各类金融机构等重要角色组成参与机构形成节点网络既符合联盟链去中心化的特点又满足监管的法定要求。采用基于实用拜占庭容错算法 (PBFT) 的共识机制,从而保证交易数据在节点间及时达成一致以保证交易系统的吞吐能力。从功能模块设计来看,主要分为身份认证模块、交易管理模块、智能合约模块、监管模块 4 个部分,身份认证模块结合区块链数字身份技术实现了对交易主体的多认证因子识别并实现了对交易主体的分权限级别管理,交易管理模块能够为碳交易业务中的现货、期货及其他各类交易品种提供支撑并通过智能合约匹配交易需求,智能合约模块实现对交易规则和结算条件及违约交易处置条件的预先设置从而实现交易过程全自动生成和处理,监管模块为监管机构提供查询数据接口并与交易系统实时产生交易分析报告以支持交易监管<sup>[3]</sup>。智能合约代码语言选取 Solidity 语言,以碳排放配额为例,合约中约定好配额转移条件、价格计算规则、计算结算时间等内容,当买卖双方签订交易意向合同时,合约对双方账户余额及资质条件进行判断,当满足相关条件时,交易系统将立即实现配额转移及资金结算,以保障交易过程的透明度与高效性。

## 4 区块链技术支持下的碳金融交易平台与高职教育融合的路径与策略

### 4.1 人才培养模式创新

在数字化转型与绿色经济浪潮叠加的当下,打造契合区块链技术及碳金融交易平台需求的人才培育模式亟需对课程体系和教学模式进行系统性重塑。课程体系构建需打破

传统学科壁垒构建融合性模块化课程群组,不仅要讲区块链技术基本原理、智能合约开发、碳金融市场剖析、碳排放权交易实际操作等课程有机整合还应进一步细化内容。在“区块链+碳金融”核心课程模块中引入区块链在碳数据存证、碳足迹追溯等前沿应用场景分析课程,同时在“实践应用”拓展模块增设区块链碳金融项目沙盘推演课程模拟真实市场环境以提升学生实操能力。教学模式革新方面“项目化教学”需进一步深化,可根据学生学习阶段设置阶梯式项目库从碳配额拍卖策划等基础项目逐步过渡到基于区块链的碳金融创新平台开发等复杂项目。“产学研创”协同育人平台则应拓展合作范围,与行业协会、科研机构建立合作关系共同开发课程标准、编写教材。并定期举办学术研讨会和技能竞赛,全方位培养学生的创新思维和团队协作能力。

#### 4.2 教学资源开发与共享

教学资源建设与共享是促进区块链与碳金融深度融合发展的重要支撑。在数字化教学资源建设上由于区块链技术抽象及碳金融业务的复杂度,应在多元化建设上下功夫<sup>[4]</sup>。在虚拟仿真实验开发上,除了区块链节点、碳金融交易模拟仿真实验以外,可按具体场景细分成碳交易虚拟仿真实验,例如开发跨国谈判模拟碳交易(虚拟仿真实验)。利用VR/AR技术构筑虚拟现实学习场景,学生化身不同国家代表,在模拟国际碳市场里展开配额讨论与合约签订,能更直观地理解区块链技术在跨境碳市场里的信任机制与智能合约执行的逻辑<sup>[5]</sup>。还可以设计区块链碳数据篡改追溯虚拟仿真实验,通过模拟数据被恶意篡改的过程让学生明白区块链技术是如何保证碳数据不可篡改以及可追溯的。在课程教学资源开发上,微课、慕课除了简单呈现智能合约代码编写、碳金融的政策说明的碎片化知识点外,还可以加入行业专家访谈、企业实例拆解,例如请碳金融交易员来介绍如何在碳期货交易中使用智能合约的例子,或者举例展示区块链如何解决碳资产的确权困难。从教学资源的共享来看基于区块链技术构建的教学资源共享平台可进一步拓展功能,除运用分布式存储技术和智能合约技术实现去中心化管理与著作权保护外还可设置动态激励机制,依据高职院校和企业节点上传资源的质量、下载量等指标给予相应的积分奖励,积分可用于兑换优质资源或参与平台举办的专业培训。同时平台支持资源智能匹配功能,根据用户学习进度、专业方向等标签精准推送适配的教学视频、实验模板等资源,打破信息壁垒实现优质教学资源在教育生态中的高效流通。

#### 4.3 校企合作机制优化

达成深度融合目标,优化校企合作机制至关重要。对创新合作模式而言,可以推行“订单式培养”与“现代学徒制”融合模式。企业预先和高职院校签订人才培养相关协议以明确碳金融区块链技术岗位所需,学校与企业一同制定人才培养方案,待学生完成学校基础课程学习后进入企业展开“双导师制”培养。在此过程中企业导师传授学生实际操作技能,学校导师指导学生理论学习。同时设立“产业学院”,学校和企业联合投入资金、设备、师资力量一起建设区块链碳金融实训中心开展技术研发、人才培养等一系列合作项目以达成教育链、人才链与产业链有机连接。在构建合作保障机制上需要制定校企合作章程阐释清楚双方权利、义务、合作目标及利益分配机制,同时构建动态评估体系从人才培养质量、技术创新成果、企业满意程度等多角度对合作效果进行量化考核<sup>[6]</sup>。设立专门发展基金用于支持校企合作项目开发、师资培训、学生实习实训等方面,为校企合作提供稳定持续资金保障推动区块链技术支撑下的碳金融交易平台与高职教育融合向更深层次发展。

### 5 结语

本研究通过剖析区块链技术特性,设计契合碳金融交易需求的平台架构,并探索与高职教育的融合路径,发现区块链技术在推动碳金融交易效率提升、促使高职人才培育模式优化等层面展现出极为突出价值。在后续发展进程中应进一步强化学校与企业协同创新合作、加大技术实践验证工作投入力度,以为达成“双碳”目标、推动职业教育高质量发展提供更为稳固可靠理论依据与实践基础的情况。

#### 参考文献

- [1] 李娇.以区块链技术为导向的碳金融市场发展限制与趋势分析[J].商情, 2023(15):0085-0088.
- [2] 王懋雄.基于碳足迹的绿色金融发展路径探索[J]. 2019.
- [3] 吴银海[1],黄妍[1],秦浩[1],等.区块链技术在碳交易市场中的应用设想[J].全国流通经济, 2019(6):2.
- [4] 刘阳,马宝罗,池程,等.基于区块链的碳金融凭证共享方法和装置,设备和介质:202310622882[P][2025-06-26].
- [5] 张宇琦.基于区块链融合碳金融的碳交易模式研究[J].东北财经大学, 2019.
- [6] 符号亮,王少林,陆音,等.基于区块链技术的碳金融市场云服务框架研究[J].财会通讯, 2023(10):136-144.