

文章编号：1005-8451 (2020) 01-0021-04

基于区块链技术的铁路餐饮积分链应用研究

袁磊磊，王洪业，朱建生，徐东平，吕晓艳

(中国铁道科学研究院集团有限公司 电子计算技术研究所, 北京 100081)

摘要：传统积分模式下，积分系统多为单个商户的自建系统，消费者所有积分分散在不同商户处、兑换繁琐、商户间交叉使用困难，导致积分流通性差，积分消费乏力，通过积分增加消费者粘性的营销手段受到局限。为此，研究基于区块链技术的铁路餐饮积分链。区块链技术以其公开、透明、可追溯、防篡改等特点，可以解决商户间积分互通、消费困难的应用问题。铁路12306订餐平台商户分属不同地方、不同主体，通过基于区块链技术的铁路餐饮积分链，可以实现积分发行透明、商户间积分互信、消费透明。这一研究对于提升旅客餐饮体验，提高铁路延伸服务水平具有积极意义。

关键词：铁路餐饮；区块链；积分系统；数字资产

中图分类号：U293.3 : TP39 **文献标识码：**A

Application of railway catering credit integral chain based on blockchain technology

YUAN Leilei, WANG Hongye, ZHU Jiansheng, XU Dongping, LV Xiaoyan

(Institute of Computing Technologies, China Academy of Railway Sciences Corporation Limited,
Beijing 100081, China)

Abstract: Under the traditional credit integral mode, most of the credit integral system is a self built system of a single merchant, all credit integrals of consumers were scattered in different merchants, the exchange was tedious, it was difficult to cross use among merchants, and resulting in poor circulation of credit integrals, weak consumption of credit integrals, and the marketing means of increasing consumer stickiness through credit integrals was limited. To solve these problems, the railway catering credit integral chain based on blockchain technology was studied. Blockchain technology, with its open, transparent, traceable, tamper proof and other characteristics, can solve the application problem of the difficulty of credit integrals exchange and consumption between merchants. The merchants of railway 12306 ordering platform belong to different places and different subjects. The railway catering credit integral chain based on blockchain technology can implement the transparent distribution of credit integrals, mutual trust of credit integrals among merchants and transparent consumption. This research has positive significance for improving the catering experience of passengers and enhancing the service level of railway extension.

Keywords: railway catering; blockchain; credit integral system; digital assets

随着市场竞争的日益激烈，会员积分体系是商户保持客户活跃度、维系客户忠诚度的重要且常见的营销手段。国内金融、通信运营商、航空、电力、酒店、百货公司等商家常采用积分系统吸引客户，希望通过积分增加消费者粘性。对于客户而言，手中持有的积分卡种类多，体量大。据统计，各行业的积分发行量价值数百亿元人民币，但积分消耗率仅为20%，大量的积分被用户沉淀。因此，提升积分兑现的便利性是促进消费的一种很好的手段。

收稿日期：2019-11-22

基金项目：中国铁路总公司科技研究开发计划项目（J2018X007）；京沪高速铁路股份有限公司科研计划项目（京沪科研-2019-08）

作者简介：袁磊磊，工程师；王洪业，研究员。

传统积分模式下，积分系统多为单个商户的自建系统，存在应用局限，影响用户使用的便捷度，制约了营销积分的转化效能。主要存在下述几个问题：(1) 积分过于分散，流通效率低；(2) 积分发行不透明，公信力不足；(3) 积分查询不便，且运营成本高。

区块链技术的积分联盟方案可以提供统一的积分兑换，使得商户专注于维护客户粘性而不增加原有系统的复杂性^[1-3]。对于客户，积分兑换有了更丰富的选择方案，如一站式的服务，是一种双赢的解决方案。同时，积分联盟方案提供通用的积分清算、结算服务，支持多家商户共同记账、实时清算、定期结算等。在不同商户之间，可以通过设置不同的

汇率实现积分间兑换。对于解决积分促销的业务问题，方便而有效。

铁路已经建立基于铁路出行延伸服务平台^[4-5]，为积分的应用奠定了基础。本文基于对区块链技术的研究，在铁路12306互联网售票系统（简称：12306）餐饮平台搭建基于区块链技术的铁路餐饮积分链，为餐饮积分联盟在互联网+铁路+餐饮的应用提供有效解决方案。

1 区块链与积分联盟

面对传统积分应用模式存在的不足，重塑积分作为一种数据资产的效力，构建去中心化的积分资产的发行、流通、管理和交易体系尤为重要。

1.1 区块链

区块链技术利用块链式数据结构验证与存储数据，利用分布式节点共识算法生成和更新数据，利用密码学的方式保证数据传输和访问的安全，利用有自动脚本代码组成的智能合约编程和操作数据，是一种全新的分布式基础架构与分布式计算范式，具备去中心化、可追溯性、不可篡改性、透明性和智能合约的特征。

(1) 去中心化

区块链的去中心化基于点对点通信技术，每个节点独立而平等，节点都根据相同的共识机制完成区块链中涉及到的功能。通过点对点通信技术，使得每个节点都持有相同的数据副本，再结合密码技术实现数据的客观“可信”。

(2) 可追溯、不可篡改性

区块链记录了历史交易，通过链式结构实现数据的追溯查询，基于密码学的散列算法实现了交易数据的不可篡改。

(3) 透明性

比特币以及以太坊上的数据对公众都是公开的，任何人都可查询链上的数据。但透明不代表没有隐私，比特币和以太坊都基于密码学，做到了对个人的隐私保护，个人数据不包含任何个人的身份信息。

(4) 智能合约

传统合约的履行从根本上是由法律来保障的。合约被自觉履行一般都是因为有利益、道德或者法

律后果，受许多主观因素影响。商业活动中为了防止违约、或者对违约进行追索，需要付出高昂的成本。

区块链智能合约的本质是一套数字化形式的契约程序，由计算机确保严格执行。一旦合约的条款触发某个条件，程序就会自动执行，具有自主性和自治性。

1.2 基于区块链技术的积分联盟

与传统的积分联盟不同，区块链核心技术应用于积分领域中时，在链上发行或正在流通的积分在后续的流通环节中可以通过智能合约自动执行，积分流通不再由单一中心控制，这样能够充分应用区块链的技术优势提高积分流通率和兑换效率，真正意义上实现积分通兑^[6-7]。区块链技术在积分通兑中的优势如下。

(1) 提高积分市场流通率

去中心化的交易模式使得后续积分流通环节不再依赖最初发行方系统，用户积分可以在不同商家、不同行业间更加快速便捷地进行流转和使用，全面盘活“沉睡”积分，提高积分的流通率。

(2) 提高积分运营效率

智能合约自动执行、自动兑换、自动结算、自动统计，简化了后台系统接口对接、积分变动对账核实等多个繁琐的工作流程，节省人力和时间，降低了平台人工运营成本，使积分通兑的效率得到极大提高，提高用户积分体验。

(3) 提高积分利用率

用户可在区块链上查询本人在各商场里的积分消费记录、积分兑换记录、账户积分余额，同时也可以整合汇聚各商户中的低价值零散积分，换取更高价值且为自身所需的商品或服务，有效提高用户在积分上的使用率。

(4) 积分发行公正透明

采用分布式账本记账，所有积分发行、流转、销毁等商业数据均为公开透明、可追溯查证，且链网下数据不可篡改，不同企业或者不同部门可互相监督，确保了一个公平、公正的环境，使得整个积分联盟有了强大的信任基础，对整个产业联盟和积分消费生态的健康发展起到了良好的促进作用。

在“区块链+积分联盟”的商业生态圈内，运

用积分作为媒介，助力创造一个联盟积分商业闭环。快速链接多端系统的消费端，实现商户之间的相互引流，互补消费，提升积分转化率，在有利于企业精准挖掘客户消费价值的同时，客户也不用再为各种繁杂的积分支付、获取方式而烦恼，无疑是增加客户体验感和商户流量的合理方式，更推进了区块链技术商业应用的发展进程。

2 铁路餐饮积分链

2017年7月，全国高铁动车开通网上订餐服务^[8]，主要在各省会及计划单列市所在地的27个主要高铁客运站推出。乘坐G、D字头动车组列车的旅客可以通过铁路12306网站或12306手机APP等方式预定餐品，为了提供更多品种、口味的餐食服务，旅客既可以预订所乘列车餐车供应的自营餐食，也可以预定沿途供餐站供应的社会品牌餐食。

2.1 订餐系统积分流通方案

结合既有的铁路订餐平台，选取有资质的铁路餐饮服务商户，利用区块链技术建立餐饮积分链。也就是围绕铁路系统与大型商户，共同搭建联盟链，旅客以轻节点的形式接入，并将所有交易概要信息哈希值打包上链。

图1为基于区块链技术的铁路餐饮积分链生态图。旅客在订餐过程中，可以在联盟链中的任何一家商户进行积分消费和兑换，旅客手中所获得的积分能够在整个餐饮联盟的商业生态里实现自由流通和交易，使其本身的价值得到充分的发挥。所形成的积分链生态圈不仅可以增强各商户之间的相互引流与合作，提升铁路延伸服务的整体公信力，同时也可促进旅客订餐需求量的增长，提高旅客在车上用餐体验。

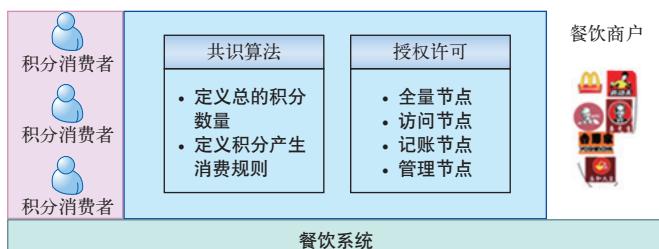


图1 基于区块链技术的铁路餐饮积分链生态图

2.2 积分交易流程设计

积分交易流程设计由积分的产生与发放、使用与流通、积分赎回这3个部分构成。

(1) 积分的产生与发放

商户从铁路订餐平台购买一定量的积分作为其初始积分。旅客在铁路12306网站或是12306手机APP上订餐并在餐品配送完成后，商户按相应的兑换比例将一定数量的积分发放至旅客的个人账户内。

(2) 积分的使用与流通

旅客可以消费积分，兑换联盟链中任意一家商户所出售的优惠券或商品折扣券，商户以发放优惠券的方式吸引更多旅客，促进订餐需求量的增长，同时也可以增强各商户之间的相互引流与合作，实现用户共享，促进积分的消费流通。具体优惠券的设计、使用条件等相关内容可以由各商户自行决定。

(3) 积分的回收

各商户累积了一定数量的积分后，可以按产生积分时的兑换规则，同铁路订餐平台进行结算，按相同比例将积分进行等价赎回，返还资金。区块链积分交易流程如图2所示。



图2 区块链积分交易流程

具体的订餐数据流程如图3所示。

旅客在铁路12306网站或是12306手机APP上提交餐饮订单并完成支付，订单号、商户编号、餐品数量、优惠券信息、交易状态等订单详情会记录在铁路既有的集中式信息系统内。不包含旅客个人隐私信息的订单详情会发送给商户，进行交易初步验证，若交易验证失败，则将资金直接退回至旅客原账户；若验证成功，商户则开始准备餐品并交由地面工作人员进行配送。旅客确认收到餐品后，由铁路系统发放积分至旅客个人账户，由商户节点将交易信息打包成为区块，主要包括旅客账户编号、商户账户编号、订单号、订单时间、订单内容、订单金额、服务费金额、产生积分数量等，并在链上进行广播。所有记账节点对交易信息进行验证，由智能合约判断交易的真

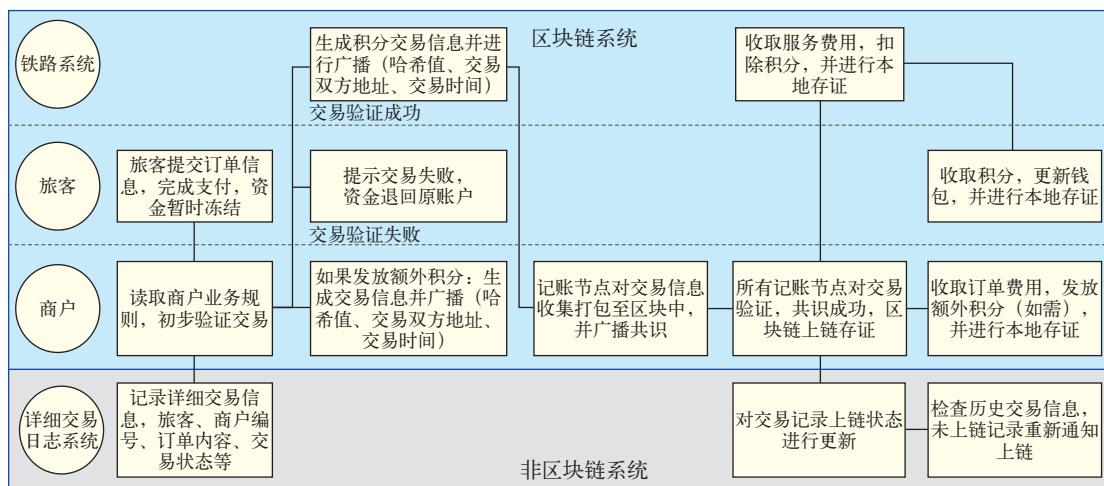


图3 订餐数据流程图

实性，智能合约判断成功后，采用快速共识算法将交易信息同步至区块链所有的节点内进行存证。

3 结束语

为解决商用积分系统积分交叉消费兑换繁琐的应用问题，本文在研究区块链技术的基础上，提出构建基于区块链技术的铁路餐饮积分链方案。通过区块链上的交易实现积分的自由流通、使用和消费，重构积分运营体系，以形成完善的积分生态系统，改变传统中心化模式下存在的弊端，全面盘活“沉睡”积分，在为客户提供便利的同时，推动积分通兑市场的发展，实现对行业、对商户、对消费者等的多赢应用创新。在积分链上进行智能合约的变更、通过业务规则的调整实现自动更新上链等，将是下一步需要深入研究的内容。

参考文献

- [1] 朱兴雄, 樊涛, 何清素. 区块链技术在积分系统中的应用 [J]. 中国商论, 2017 (35) : 55-58.
- [2] 李赫. 区块链2.0在积分通兑中的应用初探 [J]. 中国金融电脑, 2018 (2) : 68-71.
- [3] 陈龙强. 区块链积分应用的价值传递 [J]. 金融电子化, 2016 (3) : 64-65.
- [4] 单杏花, 王富章, 李锋, 等. 铁路“互联网+”旅客服务的研究与设计 [J]. 铁路计算机应用, 2015, 24 (11) : 5-8.
- [5] 王斌, 朱建军, 谭雪. 智能推荐系统在铁路客运延伸服务中应用研究 [J]. 铁路计算机应用, 2019, 28 (3) : 33-36.
- [6] 李超, 戴炳荣, 赵晓峰, 等. 基于区块链技术的数字积分交易系统设计与实现 [J]. 现代计算机, 2018 (9) : 74-78.
- [7] 王绍刚, 刘海法. 基于区块链的商城积分系统方法研究 [J]. 网络空间安全, 2017, 8 (10-11) : 51-55.
- [8] 王瑞民, 朱建军, 费汉明. 铁路12306互联网订餐平台设计与实现 [J]. 铁路计算机应用, 2019, 28 (4) : 64-67.

责任编辑 王浩