

Research on Distributed Power Electronic Invoice Management and Application Based on Block Chain Technology

Pengfei Yang Qingfang Zhang Qianwen Han

State Grid Gansu Electric Power Company, Lanzhou, Gansu, 730030, China

Abstract

With the increasing maturity of block chain technology, the application of electronic invoice based on block chain technology is also deepening in all industries. However, in the practical application process, there are also problems such as low efficiency of invoice issuing, low security of data storage and low security of information transmission. Based on blockchain technology, this paper innovated and proposed to improve invoice issuing efficiency based on smart contract technology, ensure data storage security through distributed ledger and ensure information transmission security through asymmetric encryption technology according to existing specific problems.

Keywords

blockchain; smart contracts; distributed power supply; electronic invoice

基于区块链技术的分布式电源电子发票管理与应用研究

杨鹏飞 张庆芳 韩倩文

国网甘肃省电力公司, 中国·甘肃 兰州 730030

摘要

随着区块链技术的日趋成熟, 基于区块链技术的电子发票在各行业的应用也不断深入。但在实际应用过程中, 也存在发票开具效率低、数据存储安全性低、信息传递安全性低等问题。论文基于区块链技术, 根据现存的具体问题创新提出根据智能合约技术提高发票开具效率, 通过分布式账本保障数据存储安全以及通过非对称加密技术保障信息传输安全。

关键词

区块链; 智能合约; 分布电源; 电子发票

1 引言

随着电子发票的普及, 应用模式的日益更新, 电子发票成为主流开票方式, 对税务和商业方式产生了较为深刻的影响。尽管电子发票发展迅速, 但依旧存在开具效率低、储存安全性低、传输安全性低的问题。而区块链技术中的智能合约、分布式账本等技术能较好解决上述问题。论文基于区块链技术就分布式电源电子发票管理与应用进行了深入的研究。

2 基于分布式电源的发票概述

2.1 发票概述

发票是在经济交易活动中, 由出售方向购买方签发的文本, 由向购买者提供产品或服务的名称、质量、协议价格等组成。在分布式电源交易中, 分布式发电户将多余电量售卖给电力公司, 因此在此交易过程中也需要发票作为

买卖双方的交易凭证。

目前中国开具发票有两种介质, 分别为纸质发票和电子发票。纸质发票指的是普通手撕发票, 以纸张为载体承载发票信息。电子发票是指通过税务机关的电子发票管理系统开具或收取的加盖电子签章、以电子方式传输和存储的收付款凭证。经互联网传播, 供纳税人使用。

2.2 分布式电源发票的开具流程

目前中国分布式光伏发电采用代开发票的形式。由于分布式光伏发电户作为自然人, 不具备法人或人工商业主资格, 无法获得由税务部门提供的发票及增值税发票。因此, 国家税务总局明确了由于分布式光伏发电属于电网公司购买分布式光伏发电项目电力产品, 因此由国家电网公司所属企业代分布式光伏发电户开具普通发票。

分布式电源发票代开环节需由税务机关、电力公司营销部、财务部以及发票平台等参与方共同参与。其中电力公司营销部作为代开发票部门, 负责定期与分布式发电户进行交易核算, 发起电子发票的开具申请; 税务机关作为发票开具方, 负责检查发票开具信息, 并生成发票号码、

【作者简介】杨鹏飞(1981-), 男, 中国甘肃武威人, 硕士, 副高级工程师, 从事购电结算及市场化研究。

代码；电力公司发票平台根据发票号码、代码生成纸质发票；电力公司财务部负责纸质发票接收、入账和报销。分布式电源电子发票开具与流转流程主要由以下三个环节所构成：

一是发票元数据汇总与传递。营销部在完成电量抄表、电价核对、电费核算工作后，生成批量开票信息元数据，分布式电源项目发票代开业务支持批量成票，营销将开票元数据传递至省（市）ODS，通知 SG-UEP 将数据抽取至总部 ODS，数据至总部 ODS 后 SG-UPE 通知发票平台提取数据，发票平台通过内外网穿透将数据传递至税控系统。

二是电子发票生成与流转。税控系统进行数据校验并生成发票号码、发票代码，将数据传递至发票平台，电子发票平台生成纸质发票，将纸质发票经过总部下发至省市级 ODS，再传递至营销部，营销部将纸质发票交给财务部。

三是电子发票接收与入账。营销部将电子发票按照业务传递至财务部，财务部进行纸质发票接收、入账和报销。

3 分布式电源发票现存问题

随着中国在电子发票的推广取得可喜的成效的同时，在电子发票管理中存在的问题也逐渐暴露出来。现存的分布式电源发票开具过程中存在发票开具效率低、数据储存安全性低、信息传输安全性低等问题^[1]。

3.1 发票开具效率低

就目前的开票流程而言，纸质发票存在开具环节较多、流程较长等问题，开票元数据和电子发票需要层层传递、层层流转，影响发票开具效率。目前分布式电源电子发票开具与流转需要经过发票原数据汇总与传递、电子发票的生成流转和电子发票接受与入账三个大环节。在发票元数据汇总与传递环节中，需要营销部在完成数据核对后，生成元数据，并将元数据由地市上报至省级，最后上报至总部。而电子发票开具后也需层层传递，跨部门流转，因此导致发票开具效率较低。

3.2 数据储存安全性低

发票的开具需要经过电力公司、税务局、发票开具平台等多方机构共同配合才能实现，但在此过程中，各个参与方之间的信息共享程度不高，技术标准不统一，各个参与方都分别储存着电子发票明细与版式文件数据，在数据交换的过程中存在数据易被篡改，导致各个参与方数据呈现不一致且难以被察觉，造成数据储存安全性较低^[2]。

3.3 信息传输安全性低

发票元数据的传输需要由地市公司向省公司汇报，再统一向国网总部进行数据的传输，后来需通过外网与电力公司外部单位进行数据等信息的传输。在分布式电源发票数据生成到发票的开具、发票的流转需要涉及电力公司内外部单位、机构。由于涉及的参与方较多，一定程度上导致了信息传输安全性较低。

4 基于区块链的分布式电源发票的解决方案

近年来，随着区块链技术的不断成熟，区块链在连接、

仲裁、共享等方面的优势也不断凸显。

一是基于智能合约技术，通过事先设定的条约自动触发事务执行，提高发票开具的效率；

二是基于分布式账本技术，通过链上各参与方的数据库均按照链式结构储存完整、统一、一致的数据，保障数据存储的安全性；

三是基于非对称加密技术，以公开密钥和私有密钥的方式，保障信息传输过程中的安全性^[3]。

4.1 智能合约

现阶段数据的传递是依靠人工，确认无误后逐层上传，数据传递环节多、流程长导致数据传输效率较低。而利用区块链的智能合约技术，将发票元数据和电子发票的传递行为程序化，通过人工设置智能合约触发条件，当符合条件时，则系统自动执行发票元数据传递智能合约，简而言之，就是利用程序代替人工执行合约。以此方法可以有效缩减以往数据传输各环节之间的确认时间，提高电子发票开具效率^[4]。

以分布式电源发票为例，分布式电源发票涉及电力公司内部、电子发票平台和税务局。其中，电力公司内部又涉及营销部、数据管理部和财务部。通过各参与方设置不同的规则，实现自动传输。例如电力公司营销部可通过自动抄表、人工设置结算规则和智能核算，自动将数据传输至数据管理部，数据管理部在接收数据后，通过已设定的数据汇总、分类规则，通过程序实现数据自动汇总、分类并传递至电子发票平台。电子发票平台通过设定电子发票开具执行、传递规则进行信息自动传递。当税务局接收到电子发票平台信息后，通过已设定的程序实现电子发票的代码自动生成，并将电子发票代码反馈至电子发票平台。待电子发票平台接收后直接将信息发送至电力公司财务部门，财务部门通过设置发票接收、入账、付款等准则实现电子发票的自动接收、入账和付款。

4.2 分布式账本

对于分布式电源发票而言，由于参与机构较多，通过各参与方独立的数据库，定时更新数据库，实现每个参与方及时记录区块链上的交易信息，并且每个数据库信息均保持一致。例如，营销部传递电子发票元数据给总部数据库，税务局和财务部门两个参与方的数据库均会主动、及时记录这笔交易信息。若想要篡改区块链上的信息，需要篡改超过一半以上数量参与主体的数据库，因此该措施能够有效防止数据被篡改，保证数据存储的安全性。

4.3 非对称加密技术

由于电子发票参与方较多，因此在信息传输过程中也存在不安全的因素。为解决信息传输过程中的安全隐患，可通过非对称技术得到有效解决。非对称加密技术通过在加密和解密两个过程中使用不同密钥保证信息传输的安全性。在这种加密技术中，每位用户都拥有一对钥匙——公钥和私钥。用户在加密过程中使用公钥，在解密过程中使用私钥，

通过这种方式能有效解决了对称加密中密钥需要分享所带来的安全隐患。对于分布式电源发票而言,可通过非对称加密技术,以公钥、私钥的组合方式对信息进行加密,保障信息传输的安全性。

5 结语

本次研究基于分布式电源电子发票在实际使用过程中存在信息传递效率低、数据存储安全性低和信息传递安全性低等问题,创新提出通过利用区块链技术中的智能合约、分布式账本和非对称加密技术解决上述问题。然而,在实际过程中,电子发票依旧存在一些尚未解决的问题,后续将持续

关注电子发票、区块链电子发票的相关技术以期更好解决尚存问题。

参考文献

- [1] 吕蕾,李颖,王琛,等.基于区块链的电子发票应用研究:问题与对策[J].经济师,2020(1):3.
- [2] 缪申培,支雪娥.区块链电子发票发展策略研究[J].商业会计,2021(15):3.
- [3] 王帆,赵悦,董灿.关于区块链电子发票的思考与建议[J].财务与会计,2019(14):63-65.
- [4] 谢沛凝.浅析电子发票及区块链在电子发票中的运用[J].全国流通经济,2020(34):3.

(上接第20页)

自身的实际工作情况和在岗职工真实薪酬需求情况进行有机地结合。在尽可能坚持保障公平原则的前提下,适当控制增加各级人力资源部门薪酬福利管理激励措施的功能差异性,并对从业人员薪酬绩效考核具体指标要求进行准确量化和综合细化,避免人员薪酬福利待遇的不绝对性和不平均对职工日常工作中的积极性造成严重挫伤。可以使员工通过积极参与组织群众举办生动精彩的集体户外体育活动、娱乐活动,为广大企业职工以及干部群众提供密切息息相关的企业集体体育娱乐活动以及福利,从而将用于企业内部薪酬激励绩效管理的各种绩效考核激励与企业组织内部约束力的综合作用功能得到有效充分发挥出来体现和突出来。

5 结语

人力资源开发对于企业和在职员工的健康发展来说都是十分重要的,要根据企业的发展情况,适时的选择信息管理模式,革新人事档案的管理以及人力资源的开发理念,形成独具特色的人事档案管理制度,充分发挥出每一位员工的价值,促进企业的健康发展。

参考文献

- [1] 房润南.加强人事档案管理 促进人力资源开发[J].人才资源开发,2020,433(22):38-39.
- [2] 李静.人事代理中的人事档案管理问题与优化建议研究[J].经济研究导刊,2020,431(9):141-142.
- [3] 张勇.新时代人事档案如何更好地服务于人力资源管理的思考[J].卷宗,2020,10(5):70.