

能源互联网中区块链技术应用研究

杨俊峰

(湖北邮电规划设计有限公司, 湖北 武汉 430023)

摘要: 结合区块链技术, 提出在能源互联网的应用场景。分析了在节点接入、认证计量、交易等能源互联网中常见的应用的技术架构及其实现方式, 为区块链技术在能源互联网领域落地实现奠定基础。

关键词: 能源互联网; 区块链; 准入; 认证; 交易

Application Research of Block Chain Technology in Energy Internet

YANG Jun-feng

(Hubei Posts and Telecommunications Planning and Design Co., Ltd., Wuhan 430023, China)

Abstract: In combination with block chain technology, it proposed the application scenario of energy Internet, analyzed the technical framework and implementation method of common applications in energy Internet such as node access, authentication measurement and transaction, and laid a foundation for the implementation of block chain technology in the field of energy Internet.

Key words: energy internet; block chain; access; certification; deal

0 引言

“互联网+”智慧能源战略及示范项目的落地是中国推动能源系统转型的重要一环, 也是能源数字化的先行者。分布式能源、智能微网等新型商业模式出现, 为实现更广泛、更灵活的能源交易和补贴模式提供了有益的尝试。能源行业应用区块链技术可提供一种去中心化的能源系统, 有助于加强个人消费者和生产者的市场影响力, 这也使消费者直接拥有购买和销售能源的高度自主权。区块链技术能源领域显示出强大的应用潜力, 除了可以执行能源供应交易外, 本文结合能源互联网的发展趋势, 提出基于区块链的能源互联网应用场景。

1 能源互联网与区块链

能源互联网是一种泛能源系统, 在开放互联、以用户为中心和分布式对等共享等新内涵的引导下, 呈现出信息传递与能源传输相结合的新趋势。在现有集中式交易模式下, 能源交易需要大量的第三方管理机构来构建和维护交易信用, 产生了不必要的高额成本。

区块链属于互联网时代新兴的信息技术, 采用去中心化的协作机制, 以通过信用、证据以及交易记录跟踪并分析参与方的行为, 保障所有的交易和数据是可信的。区块链的多中心化恰恰契合了分布式能源的特点, 能够大幅度降低分布式电力的交易成本, 提升交易效率。在分布式能源交易模式下, 能源交易市场的参与者是对等的、分散的, 且多种能源协同自治。

2 区块链+设备接入认证

电力物联网中终端节点数量多、单点计算存储能

力弱, 其设备接入认证便可采用区块链技术来实现。物联网终端设备接入电力通信网, 使用及调动功能应用时, 应被记录入相应的事件中。同时, 所有的合法接入, 均被记录入共同的一个区块链分布式账本中, 包括接入时间、业务类型、访问权限、设备状态、终端ID、公钥和证书等信息。当新的终端节点接入时应进行认证, 先向主节点发送认证请求, 主节点予以验证并将请求进行封包, 并检索接入认证区块链中合适的节点, 形成对应的分布式认证组。该节点应满足合法性, 即节点已经成功接入业务系统, 还应符合认证性要求, 即归属于同类业务, 同时还应满足功能要求, 即有足够的电量和处理能力运行认证算法。主节点再通过组播方式将请求发送给认证组, 发起分布式认证。认证中结合共识算法和待接入节点的公钥证书形成新的区块。

3 区块链+能源认证计量

图1为一种基于区块链的能源计量应用。

如图1所示, 基于区块链的能源计量应用主要涉及关键过程数据认证、实时校验、数据校验。

数据Hash认证: 对购电和售电的关口计量表的计量数据和相关信息(包括能源类别、设备编号、经纬度、电能量示值、和时间戳等)通过Hash算法计算形成256位Hash值, 记录Hash值并同时记录对应配置信息, 通过区块链数据的不可篡改性, 保证数据的可靠性并可追溯。

实时校验: 结合发电、购电的设备或系统的容量等数据对计量数据进行实时验证, 对采集到的实时数据进行容量分析判断, 超出合理范围的数据实时预警并剔除异常数据。

历史数据校验: 结合电力系统的现有数据, 和计量数据进行对比分析, 发现异常计量数据, 进行异常告警, 必要情况下, 将异常用户的账户进行冻结, 实施惩罚措施。

收稿日期: 2019-12-10

作者简介: 杨俊峰(1981-), 男, 湖北应城人, 硕士研究生, 注册咨询工程师、注册一级建造师(通广), 主要研究方向为信息化平台设计与规划。

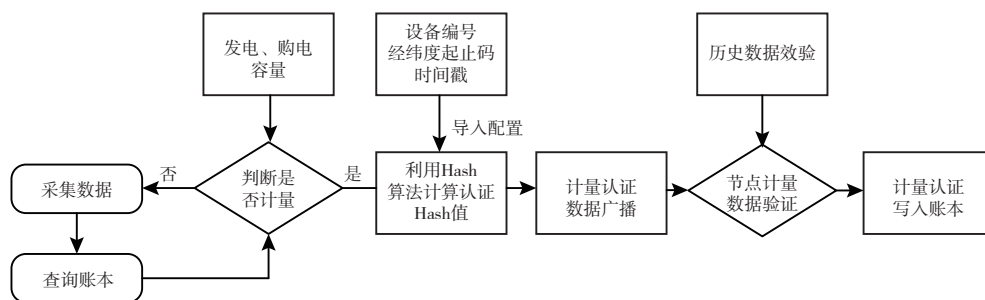


图1 一种基于区块链的能源计量应用

4 区块链 + 能源互联网交易

分布式能源交易可采取在不同的售电和购电关口安装分布式交易单元的方式，分布式交易单元和中心的区块链服务器组成区块链分布式记账节点网络。分布式交易单元，提供灵活的智能合约和共识机制发布和执行接口，提供发电和用电关口的数据采集、分布式智能合约执行、交易数据加密和传输、节点数据上链同步等功能。分布式交易根据系统平台发布和交易达成的智能合约，自动触发条件后调用智能合约，形成交易记录并全网广播确认^[1]，如图2所示。

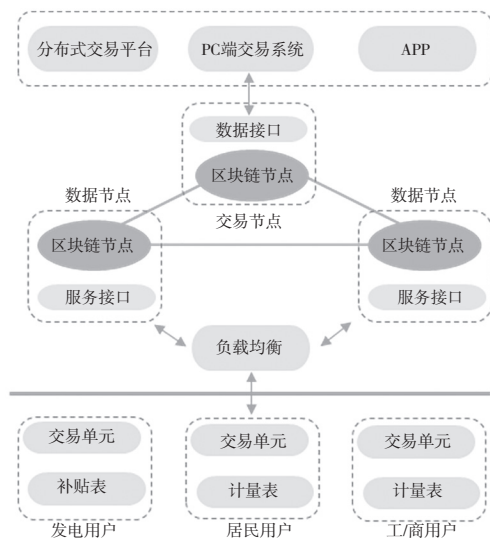


图2 一种分布式交易单元

基于对整个光伏售电用户和购电用户分布在若干自然村落，无法通过有线的方式进行组网，针对每个用户关口表位置设置分布式交易单元，每个分布式交易单元通过4G与区块链交易平台进行组网。图示交易单元设计中节点布置不少于5个，其中不少于两个节点用于提供数据接入，一个节点提供对业务系统的支持，为了保证系统接入的可靠性和方便，构建一个前端分布式交易单元接入的负载均衡模块，提供接入负载均衡服务。区块链节点可以布置在共有云上，也可以是自建的区块链服务器，在保证网络的情况下，区块链网络可以采用混合的方式。

5 结论与展望

未来能源互联网最重要的特征之一是分布式能源的大量使用以及“互联网+智能能源”的联合应用。而区块链技术在该领域显示出强大的应用潜力，除了可以进行能源供应交易外，区块链技术还可以解决电力交易中存在的可再生能源并网结算复杂、电力交易参与方过多、计量认证等诸多难题。随着物联技术在智能电网领域的深入发展，基于区块链技术的不同场景应用必将在能源互联网领域逐步落地。

参考文献：

- [1] 李庆生, 唐学用, 赵庆明, 等. 弱中心化的区块链技术 在能源互联网交易体系中的应用分析 [J]. 电力大数据, 2019, (6): 22-27.

(上接第12页)

4 结论

芯片版图完成后，经过流片测试。结果表明，该DAC芯片能够实现8位二进制数字信号的转化^[7]，即将内部1.2V基准电压按256等分均匀输出各阶电压，具备较高采样速度，且功耗较低，达到设计要求。

参考文献：

- [1] 曾庆贵. 集成电路版图设计 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [2] 陈贵灿, 张瑞智, 程 军. 大规模集成电路设计 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2005.

- [3] Alan Hastings. 模拟电路版图的艺术 [M]. 张为, 译. 北京: 电子工业出版社, 2011.
- [4] [美] 艾伦. CMOS模拟集成电路设计 [M]. 冯军, 译. 北京: 电子工业出版社, 2007.
- [5] 刘锡锋. 集成电路版图设计项目式教程 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.
- [6] 王兴意. 基于0.35 μm混合信号CMOS工艺的12位、100kps SAR ADC的设计与实现 [D]. 长沙: 国防科学技术大学, 2010.
- [7] Richard C Jaeger, Travis N Blalock. 微电子电路设计 [M]. 张为, 译. 北京: 电子工业出版社, 2013.