

# 基于区块链技术的光伏微电网交易体系分析

汤双泽

水电水利规划设计总院, 北京市 100120

**摘要:** 由于环境污染、化石能源不断减少, 新能源正逐渐受到人们重视, 其中分布式新能源发电模式是现阶段研究的重点。随着光伏发电规模的扩大, 微电网分布式电源的规模也在扩大, 这具有重要价值。本文主要对基于区块链技术的光伏微电网交易体系进行研究论述, 以供学界参考。

**关键词:** 区块链技术; 光伏微电网; 交易体系

**中图分类号:** F426.61 **文献标识码:** A

在社会经济高速发展的过程中, 随着用户需求的快速增长, 集中发电技术越来越无法满足实际的发展需求。而大电网具有运行成本高的缺点, 且无法同时满足用电安全性、可靠性以及多样化供电等要求。基于区块链技术的光伏微电网交易体系研究对于解决上述问题有一定的帮助。

## 1 区块链技术的光伏微电网交易体系

区块链技术的光伏微电网交易物理模型的用户均为分布式光伏用户, 模型在运行中并不会对储能设备的具体状况进行分析。用户主要利用发电系统的各个功能模块, 通过发电负荷预测模块用户能量管理系统进行预测分析, 能量管理系统的主要功能就是作为分布式区域链节点来控制电力交易, 并预测光伏系统输出功率, 提供用电行为的建议。在光伏功率不足的时候可以通过内部电价从电网内部购买过剩的光伏功率, 也可以直接在大电网中购买电能。

## 2 基于区域链的光伏型微电网教育数字模型

基于区域链的光伏型微电网教育数字模型主要可以通过用户模型、用户购买售电策略分析以及区块链技术微电网交易博弈模型集中类型, 不同模型有着不同的优势, 具体如下。

### 2.1 用户模型

不同用户负荷特性不同, 综合用户的不同负荷特性、分析历史用电参数信息, 用户能量管理在交易之前

即可合理预测用户产生的负荷、光伏发电的功率信息。

分布式光伏用户发电系统输出功率会受到容量、温度、光照等多种因素的不同影响, 而用户在参与微电网的电能交易时可以根据系统配置、综合外界条件进行下一个交易时段中会产生光伏功率的合理预测分析。

### 2.2 用户购买售电策略分析

微电网用户要做好电力交易, 将内部电价综合微电网具体的交易时段, 分析其产生的运行差异性, 分析不同程度的变化, 微电网用户参与电力交易的动力就是产生的经济利益。其内部电价高于电网收购的余电价格, 且低于大电网的售电价格。

微电网中的电价会根据不同时间段中电网实际运行状况进行调整优化。综合用户具体的需求, 分析响应模式, 在各个时间段中进行内部的电解调整分析。通过服务获得信息, 再给出下一个交易阶段的内部电价信息, 售电的用户就会综合实际状况做好内部电价为调整。受到内部电价的影响, 售电用户会及时调整自身的用电行为, 为了获得利益, 用户会控制负荷的大小, 保障其与预测值偏离。

### 2.3 区块链技术微电网交易博弈模型

进行区域链技术的光伏型电网交易模型设计主要为了降低购电用户的费用, 在微电网中的售电用户用电效益会显著增高。根据微电网中总购电功率以及总售电功率之间的关系, 可以将其划分为三种状况进行讨论分析。

在总购电功率为0的时候, 微电网中用户会出现光伏产能不足或者光伏产能为零的状态, 为此微电网中用

**作者简介:** 汤双泽 (1991.1—), 男, 土家族, 四川达州人, 研究方向: 可再生能源、大数据、信息化。

户只能在大电网中购电。而在 0 小于总售电功率以及总购电功率的时候,微电网内部以及用户光伏产能如果出现过剩就要将剩余的光伏电能出售,在光伏总电能出现不充足的时候就要在大电网中购电。因此,要制定合理的微电网内部电价。在购电用户购电费用降低的同时售电用户用电效益要尽可能提升。而在总售电功率大于总购电功率大于等于 0 的时候,微电网中的部分用户光伏产能过剩就要做好光伏的电能出售,而剩余的用户光伏产能不足则就要购买;在微电网总产能出现过剩的状况之下要将其出售,因此要制定详细的计划,分析电价设定等内容,合理地进行购电用户购电量的分配与控制,进行电网中售电用户之间售电份额的合理分配。

在 0 小于总售电功率以及总购电功率的时候,微电网中购电、售电用户则会形成一种信息静态的博弈模型,其中购电用户是主要领导者,售电用户是主要跟随者,随购电用户制定微电网的内部电价过程中,要根据微电网中内部电价调整其用电策略,合理地选择最优的用电计划。

购电用户希望通过最少的费用进行购电,微电网中的售电用户则希望获得最大的用电效益。为了达到目标要求,微电网中的购电用户需要综合具体的状况制定一个最优的价格,进而为电网中不同售电用户根据内部电价确定其最终的计划内容。

在总售电功率大于总购电功率大于等于 0 的时候。在微电网中的光伏在运行中较为常见的问题就是产能过剩的问题。微电网中最低的内部电价高于最大电网收购的剩余的光伏余电价格因数。对此,要通过经济角度分析微电网售电用户信息,通过分析利用尽可能多的剩余光伏功率微电网内中交易。保障电网长期稳定运行,就要实现交易的公平性,售电用户要综合余下的光伏功率比例分析微电网具体的交易份额,综合获得的售电份额信息,可以通过以下公式进行计算:

$$x_i = e_{TBP} \frac{e_{PV,i} - e_{L,i}}{e_{Tsp}}。$$

### 3 根据区块链技术光伏型微电网完成电力交易流程

基于区域链技术的光伏型微电网电力交易是一种前交易类型,可以将其划分为微电网内部电价确定、用户交易匹配、智能合约安装、交易执行以及交易结算等五个阶段。不同阶段处理的内容具有一定的差异性,其处理的内容是不同的,衔接各个内容才可以保障电力交易流程有序完善。

(1) 微电网内部电价确定阶段。交易前 2 个小时到 90 分钟均属于微电网内部电价确定的过程,其主要就是在购电用户全体服务商的共同辅助之下有序开展。综合各项参数,分析交易电价,确定其可以获得的内部电力交易量的参数信息。

(2) 用户交易匹配阶段。交易前 90 分钟到 30 分钟均属于交易匹配阶段。用户主要综合前一个阶段中内部电价以及获得的具体交易量分析,根据自己的需求自主选择,签订智能合约。

(3) 智能合约安装阶段。通过智能化合约安装分析,在区域链上安装合约,在交易中要签订合同。而在合同签订之后要在交易前半个小时安装。如果在此时外界出现变化,则不进行安装,利用实时交易市场作为其较为关键的一种补救的措施。

(4) 交易执行阶段。交易执行中服务商通过分析智能合约交易内容的方式对其进行调度任务化处理,而用户能量管理则主要就是综合智能化合约的内容辅助达到进行用户用电行为控制的既定目的与要求。

(5) 交易结算阶段。交易完成之后要综合预测误差补偿清算的模型,实现对不同用户交易的有效结算以及分析,进而实现智能化的合约与交易资金转移化处理。

在微电网的电力交易中,因为测量误差而对电力交易产生较为直接的营销,预测误差导致的损失主要就是利用交易双方协同分析的方式进行共同解决分析。

## 4 结语

区域链技术是改变微电网内部电力交易的一种科技手段,利用区域链技术可以达到简化交易流程的目的,利用智能化的合约控制交易的具体执行,实现资金的有效转移,进而降低电力交易成本。利用微电网的方式充分凸显了现阶段电力市场的需求,区域链技术为微电网提供了良好的交易模式,是一种科学的技术手段。

## 参考文献

- [1] 薛磊. 基于区块链技术的光伏型微电网交易体系研究 [D]. 成都: 电子科技大学, 2018.
- [2] 王辉, 廖昆, 陈波波. 低碳形势下基于区块链技术的含微电网电力市场交易出清模型 [J]. 现代电力, 2019, 36 (1): 18-25.
- [3] 吴斌, 杨超, 唐华. 区块链技术在微电网中的应用初探 [J]. 电力大数据, 2018 (6): 17-22.
- [4] 朱兴雄, 陈绍真, 何清素. 基于区块链的微电网系统 [J]. 电子技术与软件工程, 2018 (1): 157-159.