



2016-07-31

行业深度报告

看好/维持

光伏设备

电气设备 电源设备

光伏行业报告（区块链开篇）：区块链在分布式能源中的应用趋势

■ 走势比较



■ 子行业评级

相关研究报告：

20160310-光伏行业深度报告（能源革命篇）：能源演化内在规律助力光伏行业大发展

20160621-电源设备行业储能深度报告：基于全生命周期视角的成本分析

证券分析师：张学

电话：01088321528

E-MAIL: zhangx@tpyzq.com

执业资格证书编码：S1190511030001

联系人：雷强

Certified ERP FRM

执业资格证书编码：S1190115090028

证券分析师：刘晶敏

电话：01088321616

执业资格证书编码：S1190516050001

报告摘要

中国能源结构如何调整，在新能源结构中，光伏（太阳能）将是新能源（清洁能源）结构中的主体能源类型之一，以区块链技术为代表的新技术革命将推动新能源行业的发展，也符合我国走清洁高效能源发展的大趋势。区块链技术的特点是去中心化（分布式）、可信可追溯性、不可篡改、智能管理等特征与分布式能源的属性天然吻合，分布式光伏无论从技术上还是政策上都受到大力支持，因此，我们认为，区块链技术的兴起必然对能源革命、能源结构以及分布式能源（光伏）发展起到推波助澜的作用。

给予光伏行业“看好”评级

风险提示：光伏行业竞争激烈，区块链技术普及不及预期，整个行业受国内外宏观经济环境等因素的影响，各国相关政策不协调具有不确定性，对其中的风险应予以充分关注。

目 录

一、中国能源革命加速推进.....	5
二、区块链的概念和特征.....	6
（一）区块链概念.....	6
（二）区块链特征.....	7
三、基于区块链的分布式能源应用展望	7
（一）集中式能源交易体系的缺陷.....	7
（二）基于区块链的分布式能源交易体系	8
（三）基于区块链的分布式能源交易模式	8
四、结论	10

一、中国能源革命加速推进

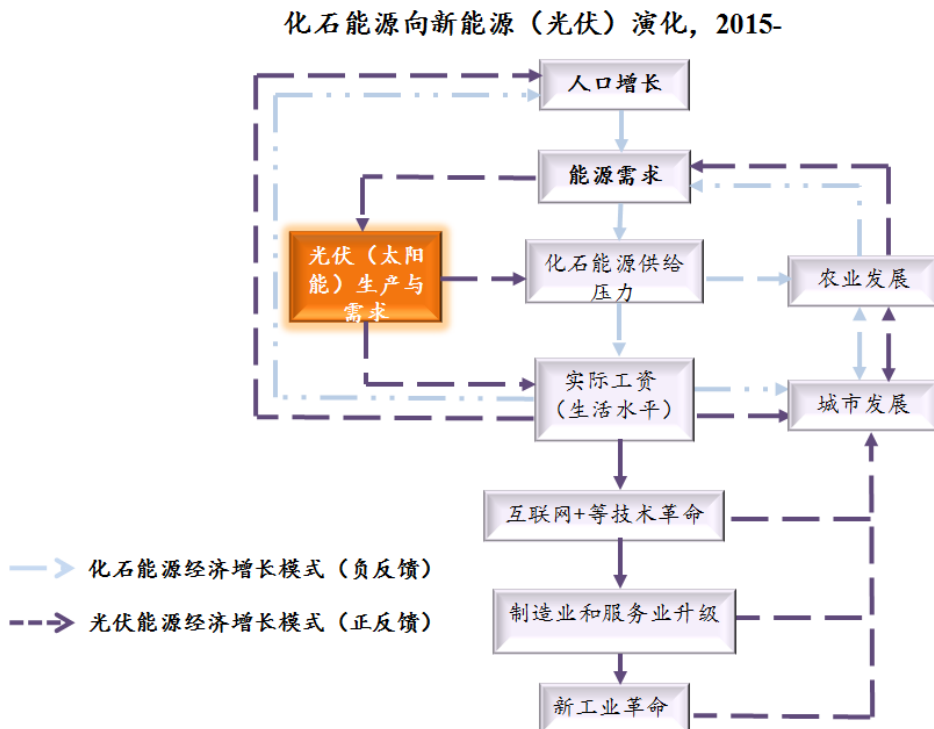
党的十八大以来，习近平总书记审时度势，高屋建瓴，首次提出能源消费革命、能源供给革命、能源技术革命、能源体制革命和国际能源合作的“四革命、一合作”能源发展战略思想体系，为中国能源清洁发展指明了方向。特别需要指出的是，“四革命、一合作”中的“能源技术革命”将进一步带动产业升级。立足我国国情，紧跟国际能源技术革命新趋势，以绿色低碳为方向，分类推动技术创新、产业创新、商业模式创新，并同其他领域高新技术紧密结合，把能源技术及其关联产业培育成带动我国产业升级的新增长点。

从能源的演化史上可以看出，在低碳（新）能源经济增长模式逐步代替高碳的传统化石能源经济增长模式下，传统化石能源经济增长模式内在矛盾的不可调和性通过外部因素（新能源）解决，进而在一定程度上促进光伏（新能源）的资源边际收益递增，从而达到更高水平的能源供需平衡，保持高水平的经济均衡或经济增长。在工业化、信息化、城镇化和农业现代化快速发展阶段，在伴随着制造业数字化智能化、互联网+，以及区块链等**技术革命**和相关新能源政策红利进一步释放和催化剂作用，相应地带来一系列深刻的社会经济变革，农业、工业、建筑业和服务业逐步摆脱对传统化石能源的依赖，城镇化水平进一步提高（产业结构升级，职业结构变革）从而进一步带动农业的低碳化发展，城市和农业形成良性互动影响，从而满足人口持续增长的需求，保持世界经济的有效增长和持续性增长。

中国能源结构如何调整，如何才能走清洁高效发展之路呢？在新能源结构中，光伏（太阳能）是新能源（清洁能源）结构中的主体能源类型之一，以区块链技术为代表的新技术革命将推动新能源行业的发展，也符合我国走清洁高效能源发展的大趋势。区块链技术的特点是去中心化（分布式）、可信可追溯性、不可篡改、智能管理等特征与分布式能源的属性天然吻合，因此，我们认为，**区块链技术的兴起必然对能源革命、能源结构以及分布式能源发展起到推波助澜的作用。**

本片报告将简要介绍区块链技术的同时，重点分析和介绍区块链技术在分布式能源未来趋势方面的应用。本篇作为区块链技术在分布式能源领域应用的抛砖引玉之篇。

图表1：本次能源革命时期的能源更替反馈机制



资料来源：太平洋证券整理

二、区块链的概念和特征

（一）区块链概念

作为支撑比特币的重要技术，区块链的概念最早由比特币创始人中本聪提出。2015年，区块链技术受到欧美主流金融机构的高度关注。区块链技术已从单一的应用于货币（区块链1.0）向货币以外的金融领域（区块链2.0）迅速扩展。随着区块链技术进一步普及，未来一定时期将会继续向其他领域（特别是分布式能源）拓展其应用。那么，什么是区块链？现在一般的概念是，区块链是指一串使用密码方法相关联产生的数据块，每一个数据块中包含了过去十分钟内所有比特币交易的信息，用于验证其信息的有效性和真伪性并生成下一个区块。本质上，区块链的核心，是一个全球性的分布式数据库，这个技术平台是开放的、可编程的，它不仅能够记录金融交易，还可以记录几乎所有有价值的东西（数据）。传统金融的数据库分散到客户账户所在的各个银行系统之中，且各个银行的账户信息是封闭隔离的。而区块链则是寓于去中心化网络，使

用分布式核算，而非由第三方中心进行管理。

（二）区块链特征

区块链主要具备五个特点：

- ✧ 去中心化。由于使用分布式核算和存储，不存在中心化的硬件或管理机构，因此任一节点的权利和义务都是均等的，系统中的数据块由整个系统中所有具有维护功能的节点共同维护。
- ✧ 开放性。除了交易各方的私人信息被加密以外，区块链的数据对所有人公开，任何人都可以通过公开接口查询区块链数据和开发相关应用，因此整个系统的信息保持高度透明。
- ✧ 自动性。区块链采用商定的规范和协议，使整个系统中的所有节点能够在“去信任”的环境下自动安全地交换数据，无需任何人为干预。
- ✧ 不可篡改性。信息经过验证并进入区块链后将永久保存。除非同时控制整个系统中超过51%的节点（理论上难以实现），单个节点上对数据库的修改是无效的，因此数据可靠性很高。
- ✧ 匿名性。由于节点之间进行数据交换无需互相信任（区块链将自行判定经济活动的有效性），因此交易对手之间无需公开身份，在系统中的每个参与节点都保持匿名。

三、基于区块链的分布式能源应用展望

（一）集中式能源交易体系的缺陷

从传统能源交易链条（网）上看，从能源交易的上游原材料的采购，到中游的发电，再到下游的售电和用户端交易，都存在着集中式交易和第三方独立的信用认证的情形。一方面，任何一个节点中都存在着集中式交易行为，任何一个交易的双方之间存在信息不对称的情况，这势必需要信用中介的参与其中，增加交易成本和时间成本；另一方面，在交易的过程中，数据的收集和处理等过程处于集中式管理，一旦数据被盗或失窃，那么整个交易链条都会处于瘫痪的境地，导致成本的骤然上升。

然而，区块链的主要特点是可信、透明、高安全、低成本、去中心化等，这些都

是对现有能源交易体系基础架构及原理的巨大变革，尤其区块链不需要信用数据的信任证明机制，彻底解决了传统信用体系的可抵赖问题。

（二）基于区块链的分布式能源交易体系

从上述分析中，可以看到传统的能源交易链条（网）中，交易链条中的任意一个环节都存在大量的信用中介机构才能保证交易地顺利实施。

然而，基于区块链的分布式能源交易链条（网）中的任意一环节，无论是上游的原材料采购，中游的能源发电还是下游的售电和用户端，虽然存在着大量的交易主体，但是每个交易主体都是自己的信用认证本身。与传统的能源交易信用认证相比，基于区块链的分布式能源交易链条（网）不需要委托第三方作为独立的信用中介，由多交易主体作为不同信用元素共同来认证能源交易链条（网）上的交易行为。从长期来说，上游的供应商与下游的售电企业是动态变化的，这样可以确保参与信用认证交易主体构成的数量并防止共谋的形成。各交易信用是能源交易链条（网）的交易行为主体，受利益博弈会主动遵守信用机制，因此基于区块链的能源交易链条（网）具有高的交易行为证明性和稳定性。

在分布式能源交易体系中，链条中的分布式能源发电企业内部交易主体、上游供应商、下游售电企业以及售电企业和用户端之间任何一个交易主体都有交易行为证明的能力，如果某一个交易主体单独或者联合其他交易主体试图篡改交易记录，其他交易主体可以根据自己对交易的记录证明其不法行为，并将其踢出该网络或链条。如果售电企业中的一个或者多个交易主体试图欺诈用户端客户，由于客户本身也具有交易证明的能力，客户可以向其他作为信用元素的交易主体反映，经多个信用元素核实情况后不法售电企业踢出供应链。如果客户试图欺诈售电企业，经多信用元素协同认证后将不法客户进行记录，取消其交易资格。

（三）基于区块链的分布式能源交易模式

基于大型集中式能源企业传统交易模式成本高昂，现有的电子商务平台（互联网）下又体现出与上中下游各交易主体的交易效率低下的现状，提出基于区块链技术构建我国分布式能源的交易模式，提高交易效率。基于区块链的分布式能源交易体系，上游的原材料采购商可以在分布式能源区块链条上与分布式能源发电企业进行原材料的交易，下游的售电商也可以在分布式能源区块链条上与分布式能源发电企业进行售电的交易，然后售电商将电力在自己的基于区块链的网络进行销售给用户端。由于基于

区块链条的交易主体的交易行为将是完全证明和无可抵赖的，所以上游的原材料采购商、发电企业、售电企业和用户受利益驱使将会共同经营整个区块链，给用电客户提供可靠的电力和真诚的服务；对于用电客户来说，由于交易的不可抵赖性，用电客户也将真诚地与售电商进行交易，以免受到不必要的惩罚。

其交易流程及其交易模式如下：

1. 分布式能源发电企业构建自己的交易数据云平台，售电商构建自己的交易数据云平台，所有的交易平台加入互联网；
2. 构建分布式能源发电企业基于区块链技术的网络系统并接入互联网，将分布式能源发电企业的交易平台接入基于区块链技术的网络系统，将售电商的交易平台接入基于区块链技术的网络系统；
3. 上游采购商通过分布式能源发电企业的交易平台与分布式能源发电企业进行网络交易；
4. 上游采购商与分布式能源发电企业的网络交易在整个基于区块链技术的网络系统中进行全网广播；
5. 所有的上游采购商、分布式能源发电企业、售电商、客户将收到的电子交易信息纳入到一个区块中；
6. 所有的上游采购商、分布式能源发电企业、售电商、客户都尝试在自己的区块中找到一个证明交易信息真实性的工作量；
7. 当上游采购商、分布式能源发电企业、售电商、客户中的任何一个找到工作量证明以后，就会向全网进行广播；
8. 所有的上游采购商、分布式能源发电企业、售电商、客户认同该新的交易是有效的且是最新的，接受该交易信息，认同区块的有效性，否则对该交易的真实性提出疑问；
9. 其交易区块链接到上一区块末尾，延长区块链一个区块；
10. 交易继续进行，分布式能源发电企业通过自己的交易平台与售电商进行网络交易；
11. 分布式能源发电企业与售电商的电子交易及区块链认证过程参照4.9.执行；
12. 交易继续进行，售电商通过自己的交易平台与客户进行电子交易；
13. 售电商与顾客的电子交易及区块链认证过程参照4.9.执行。

显然，从上述交易模式看出，这个能源交易链条中不存在集中式的数据库（去中心化）和第三方信用中介（去信用化），区块链技术的交易可证明性促进了分布式能源发电企业电子交易的应用，为促进分布式能源发电企业与上游采购商、售电商之间的

交易以及售电商与客户的交易提供了有力的行为证据保障。对于分布式能源企业来说，基于区块链的电子交易平台，分布式能源将会得到快速发展。

四、结论

中国能源结构如何调整，在新能源结构中，光伏（太阳能）是新能源（清洁能源）结构中的主体能源类型之一，以区块链技术为代表的新技术革命将推动新能源行业的发展，也符合我国走清洁高效能源发展的大趋势。区块链技术的特点是去中心化（分布式）、可信可追溯性、不可篡改、智能管理等特征与分布式能源的属性天然吻合，分布式光伏无论从技术上还是政策上都受到大力支持，因此，我们认为，**区块链技术的兴起必然对能源革命、能源结构以及分布式能源（光伏）发展起到推波助澜的作用。**

投资评级说明

1、行业评级

看好：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报高于市场整体水平 5%以上；

中性：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报介于市场整体水平-5%与 5%之间；

看淡：我们预计未来 6 个月内，行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

2、公司评级

买入：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅在 15%以上；

增持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间；

持有：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间；

减持：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间；

卖出：我们预计未来 6 个月内，个股相对大盘涨幅低于-15%。



研究院/机构业务部

中国北京 100044

北京市西城区北展北街九号

华远 企业号 D 座

电话: (8610)88321761/88321717

传真: (8610) 88321566

重要声明

太平洋证券股份有限公司具有证券投资咨询业务资格，经营证券业务许可证编号 13480000。

本报告信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归太平洋证券股份有限公司所有，未经书面许可任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、刊登。任何人使用本报告，视为同意以上声明。