

探寻中国能源发展创新与转型之路

通威股份有限公司光伏事业部总裁陈星宇

以渔光一体推动农业生态转型升级

现在领跑者进入了加速发展阶段，也加速了技术成果向市场的转化和应用，促进了整个光伏产业的升级，推动发电成本以及电价的降低。

通威做了30多年的渔业和农牧，在10多年前进入了新能源的领域，在这个过程当中，我们也在思考如何更好地把渔业和农业特点与新能源结合在一起，得到更好发展。

新能源是我们的第二个主业，在整个新能源上游，通威的多晶硅产能是全国前三名。整个中游领域，我们的太阳能电池产量已经达到6GW，涵盖单晶和多晶不同种类。

在光伏应用终端，主要是渔光一体产业园的规划设计以及智能运维。通威在整个水面的光伏占有率超过5%，有水面养殖条件的池塘市场占有率超过10%。通威注重于水面电站的建设，打造整个终端的推广链条。

通威自2016年便提出“543”战略，即2017年电站建设成本降至每瓦5元，2018年降至每瓦4元，2019



年降至每瓦3元。此外，2017年“6·30”前，已有通威渔光一体项目达到了“543”计划2017年设定的目标。

通威渔光一体真正做到以模式领跑，以技术和成本领跑。渔光一体现代产业园规划将智能化养殖与光伏发电相结合，电站收益附加渔业养殖收益，实现国土资源的立体开发和综合利用，不仅为领跑者基地的建设模式提供了新思路，更为现代农业生态转型升级注入极大动力。

中国兴业太阳能技术控股有限公司副总裁梁建盈

构建分布式能源发展体系

目前兴业太阳能把发展主力放到了建设以乡/县级的光伏电站、太阳能综合利用、太阳能光伏建筑、新能源成果推广应用为主的分布式能源发展体系。

兴业太阳能是一个建筑单位，致力成为全国绿色建筑商中的翘楚。而兴业太阳能专业的太阳能综合利用技术、施工团队和精细化智能化的能源管理运维正在为这一目标保驾护航。

兴业太阳能以光伏为主的新能源领域为核心，以新能源项目开发商、新能源系统集成商、绿色建筑用户为服务客户，以发展资源整合能力、电站运营服务能力、核心技术创新能力、核心团队凝聚力为核心能力，吉林汪清100兆瓦光伏、广东湛江100兆瓦、陕西延安光伏扶贫等



项目是兴业太阳能经营理念的集中体现。

光伏市场有序发展要靠行业的自律。企业不能为了项目而争项目，要脚踏实地地干好每一件事，否则不仅损伤自己，还使整个行业受到损伤。

特变电工西安电气科技公司光伏产品线总经理周洪伟

创新光伏并网解决方案



针对现有光伏并网系统问题，面向更加高效、智能、可靠的光伏发电系统，特变电工提出了功率优化器+中压直挂并网逆变器光伏并网创新解决方案，解决了现有并网系统的诸多诟病。

2017年我国主流并网解决方案有以下三种情况：集中式、组串式以及集散式。这三种方案在应用过程中都有一定的局限性。

相较于传统并网发电系统，功率

优化器+中压直挂并网逆变器光伏并网创新解决方案提升了3.8%的运行效率；基于组件级智能监控与维护 and 云平台的运维系统，提高了电站整体的智能化水平；基于中压直挂并网逆变器和系统级可靠性的提升，整体可靠性也得以提升。

功率优化器解决了组件串、并联失配问题，提高了5%以上的系统发电量。同时，精细化组件级监测，可自动禁用故障组件，从而提高系统安全性。而中压直挂并网逆变器采用高压直接并网，系统损耗低，无工频变压器空载损失，待机功耗少于20瓦，夜间损耗极低。在大型电站应用场合，电压可低至200伏，发电时间更长。针对山地等复杂的地矿场合，由于前端具有组件级MPPT功能，且没有直流熔丝，可靠性更高，发电量更多。同时，采用直流汇流的方式，电网适应能力更强，电能质量好。

国家能投集团大渡河公司总经理、党委副书记涂扬举

“三脑合一”让企业更智慧

智慧企业不是简单的智能化、数字化和信息化，而是把企业当成一个整体的人工智能来打造。

智慧企业建设要站在企业整体的角度，强化物联网建设、深化大数据挖掘、推进管理变革创新，将先进信息技术、工业技术和管理技术深度融合，实现企业全要素数字化感知、网络化传输、大数据处理和智能化应用，从而使企业呈现出风险识别自动化、决策管理智能化、纠偏升级自主化的柔性组织形态和新型管理模式。

大渡河公司自上而下设计的决策指挥中心（决策脑）、专业数据中心（专业脑）以及业务单元（业务脑）“三脑合一”管理模型最终形成了无层级的、以数据驱动的管理模式，相关部门不具有管理职能，只承担服务保障功能，而



生产、运维、检修、营销、财务、合同管理等业务，实现由专业化的中心制管理运作，以数据作为各中心间运转纽带，推动层级化管理逐渐取消。

最为直接的是，通过智慧企业建设，大渡河公司获得直接经济收益超过20亿元，年间接经济收益超过1亿元。

阿里云企业事业部总架构师黄兵

阿里云助力能源行业业务创新



利用阿里现有的数据，2017年阿里云在做用户画像时把人群的属性关系加了进去，仅这一点业务创新就给阿里带来10亿元的利润，这就是数据的力量。

阿里云是阿里巴巴集团的“底座”，共有四大业务板块：蚂蚁金服、电子商务、菜鸟以及收购优酷土豆和高德后组成的集团，阿里云可以对外补充各个业务板块的技术。

能源行业是一个垂直行业，阿里云在该垂直行业建立了包括充电、支付和物流等在内的监管体系，并把整个架构体系部署给企业。

北京新能源汽车股份有限公司副总经理李一秀

电动汽车助力新能源价值链与生态圈建设

2017年是真正意义上中国的新能源汽车市场普及的元年，北汽新能源实现了连续5年蝉联新能源汽车销量中国第一，并有可能挺进世界前二强。2017年，我们的纯电动汽车销量突破10万辆，这不仅是企业发展的里程碑，更是中国汽车产业和新能源产业发展的重要里程碑。新能源汽车产业已经发展到了新的阶段，汽车行业电动化、网联化、智能化、共享化的“四化”已经初现端倪，汽车行业的生态格局也在发生变化。出行、新能源和金融紧密衔接，形成风口上的巨大能量，成为目前时间点新能源汽车产业在中国能够加速前行的助推动力。

伴随技术提升和新一轮能源革命，智能汽车与智能网联配合，参与智慧城市的建设并与之互联，人们的出行模式已经并且还会继续发生改变。车、桩、电网、路网、通信和人的互通会使得未来的出行环境更加安全、高效、环保。

纯电动新能源汽车不仅仅是交通工具，还是移动的数字终端，也能够成为媒体互通的中介和大数据的服务终



端。而且新能源汽车更会成为是一个价值链的纽带和载体，连接能源、通信、互联网、大数据和金融等多个产业。

作为中国新能源汽车企业的国家队，未来，我们将对绿车、绿电、车电分离模式做多更多探讨与引领。北汽新能源通过擎天柱计划的发布找到了很多伙伴，建立了有汽车、能源、电力、金融等多个行业企业参与的卫蓝生态联盟1.0版本。近期我们将会发布生态联盟的2.0版本，为中国汽车实现弯道超车、实现汽车产业强国贡献自己的力量。

厦门科华恒盛股份有限公司新能源技术总工姚美齐

源网荷储控样样精通

科华恒盛的能源互联网布局包括源（光伏+分布式燃气发电）、网（增量配网+微电网+售电业务）、荷（充电桩+数据中心+节能）、储（电储能+相变储能）、控（能源交易平台+微电网控制技术+能效管理平台）五个方面。

在光伏市场的布局上，科华恒盛根据“光伏+”多场景应用和行业融合的主要表现形式，因地制宜提出了不同的解决方案，包括推进屋顶分布式光伏发电，拓展“光伏+”综合利用工程，创新分布式光伏应用模式等。

在微电网和售电业务布局上，科华恒盛的微网系统集成光伏、风电、储能、燃气发电、离并网切换柜等为一体，构建监控及能量管理平台，具备一定的经济性和可靠性。而依托数据中心的售电业务，从广东、福建等地区一直延伸到全国，并结合多种能源产品及服务，打造区域综合能源服务公司。



在充电桩业务和储能业务方面，科华恒盛有着丰富的解决方案。公共充电站、智能停车场、城市加电站、光储充电站等充电桩解决方案以及发电侧储能、用户侧储能解决方案，都让系统的整体收益更加可观。

此外，科华恒盛的智能控制系统对实时检测、数据对比分析和故障诊断都有很大的帮助。

能源区块链实验室首席战略官、创始合伙人曹寅

区块链技术是实现能源互联网的重要手段

区块链本质上解决的是两个问题：一是数字空间资产和身份的唯一性。区块链是通过全网共同记账，确保一组资产一个身份的唯一性。如果在网络中复制或篡改第二份文件，其他人能实时收到信息。二是“拜占庭将军问题”。如果大家在一起投票，投票结果可能会解决公司要投资哪个领域，参与投票的股东当中或许有人是被人买通的、故意捣乱的，这些恶意的假股东被称为“拜占庭节点”。区块链是通过一系列的共识来解决传统的分布式共识系统或者网络中出现的假节点。

通过两个问题的解决，区块链构建了一个新世界，这个新世界当中数字资产、数字资源、数字身份会和物理世界、原子世界一模一样，一一对应，同时又无法篡改，更关键的是没有中心。

目前，银行账户交易、支付宝和微信支付等都是基于中心建立，由第三方进行清算，银行、支付宝和微信只是通过自己的企业背书或者政策牌照帮助进行支付结算工作。而基于区块链尤其是比特币以及相关的数字货币支付，没有第三方承担相关的清算、担保、信用和评级作用，完全是靠网络中的支付参与者共同提供，这就是去中心化的新型信任形态。

区块链技术是实现能源互联网



的重要手段。一是去中心化，能源互联网强调的分布式其实就是去中心化。二是协同自治，不同形式能源高效协同，而区块链技术能够共同维护所有节点。三是市场化，区块链拥有无需第三方的信任机制，能源行业市场化是区块链在该领域落地的前提，否则很难实现去中心化的自主协同交易。四是智能合约，能源互联网自动化交易无处不在，而区块链技术能够自动执行合约。

能源区块链实验室一直都在根据能源行业应用特征，筛选行业应用和功能应用。市场需求、政策许可、物联网系统、区块链分布式账本、去中心化应用是区块链能源应用的基础。

（本组稿件由本报记者李亮子、张莎莎整理，图片由张小宝摄）

国网电动汽车服务有限公司董事长江冰

2020年电动汽车发展或迎来拐点



电动车开始进入快速发展时期，2020年~2023年或将迎来新的发展拐点。电池是电动汽车的主要成本，而汽车动力电池的价格变化与太阳能电池的变化规律一致。2007年~2017年太阳能电池成本下降了92%，据此测算，2020年~2023年汽车动力电池的价格将大幅下降，届时电动汽车将迎来拐点。

在“新能源+人工智能”的推动下，汽车正在从交通工具转变为大型移动智能终端，储能单元和数字空间。在这个过程中，油电平价、分布式光伏发电平价上网、分布式储能商业

化应用以及5G部署的完成将加速电动汽车迎来拐点，开启碾压燃油车的模式。

首先，油电平价有两个概念，一是绝对平价，即电动汽车出厂价就比燃油车便宜，或将在2023年出现。二是相对平价，即行驶时间越长越便宜，按照目前的价格，电动汽车行驶15万公里以上后，相对比燃油车更便宜。

其次，2022年左右太阳能或将成为最便宜的能源，届时光伏平价上网将实现，而分布式可再生能源的间歇性、波动性特点与电动汽车充放电的灵活性、可控性是天然标配，两者相匹配将加速带动电动车的发展。

再次，储能技术的进步加速分布式储能的商业化运用，电动汽车作为分布式储能应用的一个重要场景将迎来巨大变化。

电动车是未来能源系统的一个重要单元，充电桩是未来能源互联网的重要端口，是分布式新能源和电动汽车两个万亿级市场的连接点。充电桩跟清洁能源、储能将会成为基于充电桩的基础版能源互联网。

华为智能光伏业务部中国区常务副总经理卞长乐

全智能生态领跑未来

Fusionsolar光伏5.0全智能生态解决方案的理念是将领跑者项目场景生态化，核心价值点是高效发电、智能运维、安全可靠。

领跑者项目是推动我国平价上网进程的主力，预计第三批领跑者项目电价比第二批降低约35%。快速下降的上网电价给投资收益带来巨大挑战，需要从生命周期的整体系统综合考虑降低平准化度电成本（LCOE）。

在领跑者和平价上网领域有以下三点主要的应用：一、双面组件；二、跟踪支架；三、组串式逆变器。发电量每提升1%，度电成本可以降0.07元。同时，智能化设备、先进技术的应用以及初始投资、系统投资的降低在一定程度上也会降低度电成本。而华为基于组串逆变器为核心的智能光伏解决方案与双面单晶PERC组件、单轴跟踪支架等的完美融合，不仅能够提高发电量，更体现了智能化的先进理念。

FusionSolar智能光伏5.0中，华为的组串逆变器与双面组件完美匹配。双面组件最多可提升40%的发电量，双面组件更需要一个细致、多路的管理来进一步提升发电量。实际上，华为的组串逆变器与双面组件的完美融合在戈壁、黄沙、水面等场景已



经有几百兆瓦的成熟应用，带来了显著发电量提升。

智能光伏5.0可以使智能组串式逆变器有效地将支架通信跟供电融合，通过集成通信、集成供电、集成控制更精准地对跟踪支架进行管理。而对于与跟踪支架的配合使用，智能光伏5.0已做到GW级的用量，十分成熟。

另外，华为的智能光伏系统采用0-Touch维护，自然散热、无熔丝等设计，无需日常更换熔丝和风扇运维。在此基础上，采用营维云中心管理系统，实现高精度的组串级监控和故障精确定位，并通过远程诊断、移动运维，得以充分复用，集中化配置。