

能量转换科技信息

广州能源研究所信息服务与编辑部

广东省新能源生产力促进中心

中国科学院可再生能源重点实验室

广东省新能源和可再生能源研究开发与应用重点实验室

第三期 2019年2月

目 录

重点实验室动态--科研进展	1
小球藻对奶牛场沼液处理能力及生物质生产的探究	1
粉煤灰基催化材料的研究进展	1
基于电化学-热耦合模型研究隔膜孔隙结构对锂离子电池性能的影响机制	1
速生林桉木屑与天然林木屑的成型特性比较	2
零价铁技术在废水处理领域的应用研究进展	2
总论	3
2018年可再生能源发电占比达26.7%	3
EIA预测：可再生能源将是美国增长最快的电力来源	4
青海新能源产业连续10年保持高速增长	5
诺基亚Future X行业解决方案助力智慧能源科技创新	5
热能、动力工程	7
打响2019储能第一枪！科华恒盛作为PCS核心供应商助力甘肃720MWh储能电站	7
国家能源局：2018年可再生能源并网运行情况	8
国家能源局：2020年底前在全国范围基本建立电力辅助服务市场机制	9
国家能源集团部署国内最大网络资源管理平台	10
煤层地下气化五大难题获解	11
月球上衰变能利用：从“暖宝宝”到同位素电源	11
国电投清洁能源装机占比将提至50%	12
中英合作开发页岩气井在川投产	12
2018年青海清洁能源电量外送超100亿千瓦时	13
山西省新能源装机容量达1918.61万千瓦	13
亿利洁能坚持创新驱动 夯实循环经济产业核心竞争力	13
我国页岩气压裂技术新突破	16
国家电投清洁能源装机占比今年或达五成	17
山西省敲定2019年能源工作大盘	17
澳大利亚政府开放支持非常规页岩气压裂	18
生物质能、环保工程	18
生物柴油有望在高原地区率先突破	18
《“无废城市”建设试点工作方案》印发	20
秸秆还田3年后甲烷排放显著降低	20
太阳能	21
21%！东方日升打破PERC组件效率世界纪录	21

单晶 PERC 电池转换效率突破 24%! 隆基再次创造世界纪录	21
7 项“世界之最”，科华恒盛助力世界规模最大智慧能源示范项目成功投运	22
2018 年组件生产成本降幅约 30%.....	25
2019 光伏电价结果出炉：户用补贴 0.18 元 工商业 0.1 元.....	26
2018 年青海省光伏发电并网装机达 955 万千瓦	27
分散与集聚：光伏行业驱动力在哪？	27
光伏制造行业规范条件到底影响几何？	28
欧洲小型太阳能项目保留优先调度权	29
无补贴项目引发蝴蝶效应 光伏政策面临尴尬	29
评论：抽干 6000 亩湿地建光伏 这是“绿色经济”吗？	31
风电光伏无补贴平价上网 发改委:部分地区已具备条件	32
光伏补贴标准将出 市场化方式确定	33
全国光伏发电装机达 1.74 亿千瓦	33
法国启动 300MW 太阳能项目招标 关闭同名核电站	34
国家能源局：继续保持光伏产业合理发展规模	34
我国弃水弃风弃光明显缓解 清洁能源替代作用突显.....	35
阿特斯首席技术官权威解析，2019 年阿特斯技术路线图！	35
海洋能、水能	44
四川省：优先建龙头水库电站全面停止小水电开发.....	44
四川全年新增水电装机 60 万千瓦 持续推进新能源开发.....	44
风能	45
易跃春：加快海上风电高质量发展，助推能源转型.....	45
秦海岩：2018 年风电产业实现高质量发展	48
竞争配置加剧风电市场竞争	50
广东水电二局为南鹏岛提供 70 台海上风力发电机组配套塔筒.....	51
2018 年法国实现陆上风电 15 吉瓦的目标	51
核能	51
大亚湾核电基地创年度发电量历史新高	51
2018 年我国核电安全状况良好	52
我国核电装机容量 4590 万千瓦，排名世界第三	52
日本核电站输出战略走入死胡同	52
自主知识产权核电技术已成国家新名片	53

本刊是内部资料，请注意保存。信息均转载自其它媒体，转载目的在于传递更多信息，并不代表赞同其观点和对其真实性负责，版权归原作者所有。严禁将本刊用于任何商业或其他营利性用途。用于读者个人学习、研究目的的单篇信息报道稿件的使用，应注明版权信息和信息来源。

《能量转换科技信息》半月一期。希望你对我们的工作提出宝贵意见。
联系方式：02087057486，zls@ms.giec.ac.cn。

重点实验室动态--科研进展

小球藻对奶牛场沼液处理能力及生物质生产的探究

冯思然, 丰平仲, 朱顺妮, 王忠铭, 袁振宏

摘要: 为资源化处理奶牛场沼液、探究小球藻 *Chlorella vulgaris* NIES-227 对奶牛场沼液的处理能力以及生物质利用潜力, 在柱式光生物反应器中利用小球藻处理沼液占比分别为 25%、50%、75%和 100% 4 种不同浓度的未灭菌污水。研究结果显示, 各浓度污水中总氮、总磷和 COD 的去除率分别为 36.0%~92.5%、42.8%~100%和 6.9%~32.2%。在沼液占比为 25%的污水中氮磷的去除率最高, 氨氮、总氮和总磷的去除效率分别可达 99.9%、91.0%和 100%。微藻在低浓度沼液(25%~50%)中生长状态良好, 在沼液占比为 50%的污水中可获得最高生物质产率 393.6 mg/(L·d)。但是在高浓度沼液(75%~100%)中微藻生长受到一定抑制, 导致氮磷的去除效果变差。培养期间细菌的数量增长显著, 促进了 COD 的去除。各浓度沼液生物质中总脂、总糖和蛋白质含量分别为 13.2%~32.2%、12.3%~27.6%和 16.2%~30.9%。实验数据表明, 低浓度沼液能产生更多高能量组分的生物质, 适合用作生物燃料的开发; 高浓度沼液能产生含较多蛋白质的生物质, 更适合用作动物饲料。

基金: 国家重点研发项目(2016YFB0601004); 广东省自然科学基金研究团队项目(2016A030312007); 广州市科技计划项目珠江科技新星专项(201610010155)

化工学报 no.1, 2019

粉煤灰基催化材料的研究进展

鲁敏, 熊祖鸿, 房科靖, 李继青, 黎涛

摘要: 粉煤灰应用于催化材料的制备是实现其高附加值利用的重要途径, 本文详细阐述了粉煤灰的化学组成与结构特性, 综述了粉煤灰基催化剂在有机物降解、有机合成和催化制氢等领域的研究进展, 讨论了粉煤灰在不同催化反应过程中的作用原理。粉煤灰作为一种富含 Si、Al 的复合载体, 具有单一载体不可替代的优势, 其组成与结构的改变对催化剂的性能有很大的影响, 不同的活性组分与结构对应不同的反应类型, 具有非常广泛的适应性。影响催化剂性能的主要因素包括:粉煤灰中 Si—O—Si 或 Al—O—Si 结构的重组, Fe、Ca、Na、K 等元素对催化剂的修饰, 活性组分与粉煤灰载体之间的相互作用等。由此可知, 准确调控粉煤灰的化学组成与结构是提高粉煤灰基催化剂性能的重要手段, 也是未来拓展粉煤灰高附加值利用空间的理论依据。

环境化学 no.2, 2019

基于电化学-热耦合模型研究隔膜孔隙结构对锂离子电池性能的影响机制

曾建邦, 郭雪莹, 刘立超, 沈祖英, 单丰武, 罗玉峰

摘要: 隔膜孔隙结构对锂离子电池性能具有重要的影响, 本文提出了可准确描述充放电过程中锂离子电池内部复杂物理化学现象的电化学-热耦合模型, 发现该模型较文献中模型的计算结果更接近实验测试数据。利用该模型探讨了隔膜孔隙率与扭曲率分别对锂离子电池性能的影响规律, 发现减小孔隙率或增大扭曲率, 电池输出电压、最大放电容量和平均输出功率均不断降低, 电池表面温度和温升速度均不断升高; 当孔隙率减小或扭曲率增大到一定程度时, 放电初期电池输出电压均会出现先下降后回升的现象, 且孔隙率越小或扭曲率越大, 其下降的幅度越大、速度越快, 回升所需时间也越长; 要确保其不低于截止电压, 隔膜扭曲率必须小于临界扭曲率(其下降至最低点刚好等于截止

电压时的隔膜扭曲率)。综合分析了放电过程中电池内部各电化学参量和产热量的动态分布规律,发现隔膜孔隙率和扭曲率主要影响放电末期电极膜片内部电化学反应以及其他放电时刻电解液中有效 Li^+ 扩散(传导)系数。

基金: 国家自然科学基金(批准号:51206171); 低品位能源利用技术及系统教育部重点实验室基金(批准号:LLEUTS-201608); 中国科学院可再生能源重点实验室基金(批准号:Y607k41001)

物理学报 no.1, 2019

速生林桉木屑与天然林木屑的成型特性比较

李伟振, 姜洋, 阴秀丽, 罗光辉

摘要: [目的]比较速生林桉木屑与天然林木屑的成型特性。[方法]对比速生林桉木屑与现有应用成熟的天然林硬杂木屑的成型差异,在WD-100KE型电子压力机上进行桉木屑与硬杂木屑的单颗粒压缩成型试验,研究成型参数水分8%~16%、温度80~160℃、压力4000~8000N、粒径1~5mm对成型指标松弛密度、比能耗、Meyer强度的影响。[结果]水分12%~14%、温度100~120℃、压力5000~6000N、粒径2~3mm为桉木屑及硬杂木屑较佳的成型参数范围;相同成型条件下,桉木屑与硬杂木屑相比松弛密度相差不大,但比能耗明显较高、颗粒Meyer强度明显较低。[结论]为了降低桉木屑成型能耗、提高颗粒强度及提高现有生产设备的原料适应性,可采用与现有硬杂木屑混配成型的方式,以提高成型效果。

基金: 黑龙江省省院科技合作项目(KS2018KH0090); 中国科学院可再生能源重点实验室基金项目(y807j91001);

安徽农业科学 no.1, 2019

零价铁技术在废水处理领域的应用研究进展

马健伟, 任淑鹏, 宋亚瑞, 王东升, 门彬, 赵海谦

摘要: 零价铁(ZVI)技术由于其高效性和经济性已经被应用于水处理中。针对ZVI的研究分为两个方面:一方面是研究ZVI改性,包括粒径、内部结构改变,ZVI与其他金属联用;另一方面则是探究ZVI去除水中不同污染物的机理,包括ZVI本身的还原性、FeOOH的吸附共沉淀性、ZVI促Fenton反应等。本文首先介绍了近年来海绵铁、nZVI、ZVI双金属法(微电解法)、ZVI-Fenton法、强氧化剂促ZVI法等水处理方法的研究进展;接着讨论了上述方法去除重金属、砷、硝酸盐、染料及苯酚的反应机理,指出ZVI对于上述几种污染物有着可观的去除效率;最后对未来ZVI处理废水领域的研究提出了建议。

基金: 国家自然科学基金项目(51606036); 中科院可再生能源重点实验室开放基金项目(Y707k21001)资助;

化学通报 no.1, 2019

总论

2018年可再生能源发电占比达26.7%

编者按：有关统计数据显示，去年核电发电量约2944亿千瓦时，同比增长18.6%；风力发电量3660亿千瓦时，同比增长20%；光伏发电1775亿千瓦时，同比增长50%。今日，本报聚焦这一行业变化，以提供投资决策参考。

1月28日，国家能源局在京召开新闻发布会，发布2018年可再生能源并网运行情况。

国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军介绍，截至2018年底，我国可再生能源发电装机达到7.28亿千瓦，同比增长12%；其中，水电装机3.52亿千瓦、风电装机1.84亿千瓦、光伏发电装机1.74亿千瓦、生物质发电装机1781万千瓦，分别同比增长2.5%，12.4%，34%和20.7%。可再生能源发电装机约占全部电力装机的38.3%，同比上升1.7个百分点，可再生能源的清洁能源替代作用日益突显。

在此基础上，2018年，可再生能源发电量达1.87万亿千瓦时，同比增长约1700亿千瓦时；可再生能源发电量占全部发电量比重为26.7%，同比上升0.2个百分点。其中，水电1.2万亿千瓦时，同比增长3.2%；风电3660亿千瓦时，同比增长20%；光伏发电1775亿千瓦时，同比增长50%；生物质发电906亿千瓦时，同比增长14%。

保障可再生能源消纳

我国可再生能源利用水平不断提高，而这得益于国家能源局把推动可再生能源高质量发展、有效解决清洁能源消纳问题作为重点工作，组织有关方面按照《解决弃水弃风弃光问题实施方案》、《清洁能源消纳行动计划（2018—2020年）》，积极采取措施加大力度消纳可再生能源，特别是国家电网公司、南方电网公司、内蒙古电力公司等采取多种技术和运行管理措施，不断提升系统调节能力，优化调度运行，使可再生能源利用率显著提升，弃水、弃风、弃光状况明显缓解。

2018年，全年弃水电量约691亿千瓦时，在来水好于2017年的情况下，全国平均水能利用率达到95%左右；弃风电量277亿千瓦时，全国平均弃风率7%，同比下降5个百分点；弃光电量54.9亿千瓦时，全国平均弃光率3%，同比下降2.8个百分点。

分领域来看，2018年全国水电发电量12329亿千瓦时，同比增长3.2%。其中6000千瓦以上水电厂平均利用小时数为3613小时，同比升高16小时。

2018年，全国风电发电量3660亿千瓦时，同比增长20%；平均利用小时数2095小时，同比增加147小时；风电平均利用小时数较高的地区中，云南2654小时、福建2587小时、上海2489小时、四川2333小时。

2018年，全国风电弃风电量277亿千瓦时，同比减少142亿千瓦时，全国平均弃风率为7%，同比下降5个百分点，继续实现弃风电量和弃风率“双降”。大部分弃风限电严重地区的形势进一步好转，其中吉林、甘肃弃风率下降超过14个百分点，内蒙古、辽宁、黑龙江、新疆弃风率下降超过5个百分点。弃风主要集中在新疆、甘肃、内蒙古，新疆弃风电量、弃风率分别为107亿千瓦时、23%；甘肃弃风电量、弃风率分别为54亿千瓦时、19%；内蒙古弃风电量、弃风率分别为72亿千瓦时、10%。

2018年，全国光伏发电量1775亿千瓦时，同比增长50%。平均利用小时数1115小时，同比增加37小时；光伏发电平均利用小时数较高的地区中，蒙西1617小时、蒙东1523小时、青海1460小时、四川1439小时。

2018年，全国光伏发电弃光电量同比减少18亿千瓦时，弃光率同比下降2.8个百分点，实现弃光电量和弃光率“双降”。弃光主要集中在新疆和甘肃，其中，新疆（不含兵团）弃光电量21.4亿千瓦时，弃光率16%，同比下降6个百分点；甘肃弃光电量10.3亿千瓦时，弃光率10%，同比下降10

个百分点。

去年光伏新增装机为历史第二高

李创军介绍，2019年，管理层将继续贯彻落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，围绕非化石能源占能源消费比重到2020年达到15%和到2030年达到20%的战略目标，把推进可再生能源高质量发展作为根本要求，积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网项目建设，全面推行风电、光伏电站项目竞争配置工作机制，建立健全可再生能源电力消纳新机制，结合电力改革推动分布式可再生能源电力市场化交易，扩大可再生能源分布式发电、微电网、清洁供暖等终端利用，全面推动可再生能源高质量发展。

2018年，全国水电新增装机约854万千瓦。新增装机较多的省份是云南（392万千瓦）、四川（155万千瓦）和广东（90万千瓦），占全部新增装机的74.6%。2018年，全国风电新增并网装机2059万千瓦，继续保持稳步增长势头。按地区分布，中东部和南方地区占比约47%，风电开发布局进一步优化。到2018年底，全国风电累计装机1.84亿千瓦，按地区分布，中东部和南方地区占27.9%，“三北”地区占72.1%。

针对光伏发电建设规模迅速增长带来的补贴缺口持续扩大、弃光限电严重等问题，2018年，我局会同有关部门对光伏产业发展政策及时进行了优化调整，全年光伏发电新增装机4426万千瓦，仅次于2017年新增装机，为历史第二高。其中，集中式电站和分布式光伏分别新增2330万千瓦和2096万千瓦，发展布局进一步优化。到12月底，全国光伏发电装机达到1.74亿千瓦，其中，集中式电站12384万千瓦，分布式光伏5061万千瓦。

2018年，生物质发电新增装机305万千瓦，累计装机达到1781万千瓦，同比增长20.7%；全年生物质发电量906亿千瓦时，同比增长14%，继续保持稳步增长势头。累计装机排名前四位的省份是山东、浙江、安徽和江苏，分别为258万千瓦、180万千瓦、167万千瓦和164万千瓦；新增装机较多的省份是安徽、山东、广东和湖南，分别为50万千瓦、47万千瓦、42万千瓦和24万千瓦；年发电量排名前四位的省份是山东、江苏、浙江和广东，分别为135亿千瓦时、95亿千瓦时、92亿千瓦时和83亿千瓦时。

证券日报 2019-01-29

EIA 预测：可再生能源将是美国增长最快的电力来源

美国能源情报署(EIA)预计，至少在未来两年内，太阳能和风能等非水电可再生能源将成为美国增长最快的发电来源。

EIA在2019年1月发布的《短期能源展望》(STEO)中预测，到2019年，大规模的太阳能发电机组发电量将增长10%，2020年将增长17%。根据一月份的STEO报告，未来两年风力发电将增长12%和14%。美国能源情报署预测，今年美国所有燃料的总发电量将下降2%，到2020年几乎没有增长。

EIA预计，在未来两年内，除水电外的所有可再生能源在美国发电总量中所占的比例将增加3个百分点，从2018年的10%上升到2020年的13%。

这一预期增长是由于该行业预计将带来新的发电能力。预计2019年将有大约11GW的风电装机容量上线，这将是2012年以来美国新增风电装机容量最多的一年。

EIA预计2019年风力发电将超过水力发电。另外8GW的风力发电能力计划在2020年投入使用。预计到2020年，美国风能发电的份额将从2018年的7%上升到9%。

据了解，太阳能是美国电力行业第三大可再生能源，在2017年超过了生物质能。该国电力行业计划2019年新增4GW太阳能发电装机容量，2020年新增近6GW太阳能发电装机容量，比2018年底的运营能力增加32%。由于这一增长，预计到2020年太阳能发电将占到总发电量的2%多一点。

除了电力部门的大规模的太阳能项目，一些住宅和企业还安装了小型太阳能光伏系统，以供应

他们所消耗的部分电力。EIA 预测，未来两年，小型太阳能发电能力将增长近 9GW，增幅为 44%。

即使可再生能源的增长，化石燃料仍将为美国提供大部分电力。2018 年，煤炭和天然气合计提供了 63% 的电力，EIA 预测 2020 年将提供 61%。

2018 年，天然气占美国总发电量的 35%，高于 2010 年的 24%。相比之下，燃煤电厂发电总量占比从 2010 年的 45% 降至去年的 28%。EIA 还预测，到 2020 年，天然气发电份额将增长至 37%，煤炭发电份额将继续下降至 24%。

几十年来，煤炭一直是美国最主要的发电燃料，但 2016 年，美国天然气发电厂的年发电量超过了燃煤发电厂。从那时起，天然气一直是电力的主要来源。

除了导致美国燃煤电厂退役或改造的环境法规以外，电力行业从煤炭转向天然气，也是受到天然气成本持续降低的推动。从 2016 年到 2018 年，每百万英热单位(MMBtu)输送到发电机的天然气平均价格约为 3.25 美元，而 2010 年为 5.09 美元/百万英热单位。天然气发电厂整体效率的提高，也使天然气增加了其市场竞争力。

中国新能源网 2019-01-31

青海新能源产业连续 10 年保持高速增长

记者从国家电网青海省电力公司获悉，2018 年，青海新能源产业继续保持了快速增长，全年新增并网新能源装机逾 200 万千瓦。至此，青海以光伏发电为代表的新能源产业已连续 10 年保持高速增长。

青海是我国太阳能资源最丰富的地区之一，太阳辐射强度大，日照时间长，同时，青海有可用于光伏发电和风电场建设的荒漠化土地 10 万平方公里，在开发规模化并网新能源电站方面具有得天独厚的资源优势。

2009 年，按照“大集团引领、大项目支撑、集群化发展、园区化承载”的光伏产业发展思路，青海开始大力培育和发展光伏产业；党的十八大以来，青海又先后将海西蒙古族藏族自治州和海南藏族自治州规划为千万千瓦级可再生能源基地进行重点打造，推动新能源产业以“一年一百万千瓦”的速度高速发展。

青海省电力公司的最新统计数据显示，截至 2018 年末，青海电网总装机为 2799.57 万千瓦，其中太阳能、风电装机分别达到 962 万千瓦和 266.9 万千瓦，水电装机达到 1191.67 万千瓦。新能源占青海省电源总装机的 43.9%，清洁能源占青海省电源总装机的 86%。

新能源产业的快速发展同时推动了电网技术和电力交易机制的创新发展。据青海省电力公司有关负责人介绍，为了解决新能源高占比发电带来的消纳难、调峰难等问题，近年来国家电网在水风光多能互补调控技术、源网荷互动技术和依托大数据平台提升新能源管控水平等领域，均取得了关键性的技术突破。此外，探索以市场化手段调动发电、配电和用电各方合力，组织实施清洁能源电力直接交易和跨区跨省外送，实现了清洁能源在更大范围内的优化配置。

青海省电力公司提供的信息显示，2018 年全年青海电网累计完成清洁能源电量外送 100.65 亿千瓦时；今年，青海已与上海、重庆、河南、江苏、湖北签订外送清洁能源框架协议，计划外送电量 70 亿千瓦时。

经济参考报 2019-01-30

诺基亚 Future X 行业解决方案助力智慧能源科技创新

人类文明的发展，与能源利用方式的演进息息相关。从薪柴时代到煤炭时代，再到油气时代，及至光伏等新能源与可再生能源，每一次变迁，都意味着生产力的飞跃，并由此带来了社会和经济的巨变。

今天，信息技术正在为以上提到的油气、煤炭、电力等多样化的细分能源领域，提供一揽子全新的变革机会。基于不久前诺基亚最新发布的“Future X for industries”战略与架构，诺基亚贝尔正致力于将下一代通信技术引入能源通信领域，为中国的能源行业引入自动化、安全性、高效率以及远程控制能力，并借助智慧化手段，再次释放能源行业的生产力潜能。

油气行业：一网，支撑发展拓展创新应用

智慧（数字）油气，对于能源行业来说并非全新概念。然而，很多智慧油气项目在建设过程中，却忽视了对网络的重构和定位，导致海量的勘探测绘、物联传感等数据不能及时传递到后台，影响了项目的实际应用效果。

诺基亚“Future X for industries”着力于解决智慧油气的网络问题，致力于为行业“编织”出一张能够更有力支撑业务发展的高效网络。整合了无线超宽带和 IP 技术的诺基亚网络通信解决方案，能够全面满足油气运营方的各种业务需求，在提供可靠连接的同时，为自动化、远程监控、实时资产管理等大数据应用做好准备，满足其大带宽的基本运转需求。面向未来，这样的一张采用了 LTE/5G 无线超宽带和 IP/MPLS 技术的高速专网，还可以支撑远程控制、物联网、机器到机器通信等科技创新应用，从而将油气行业的生产安全和效率提上一个新的台阶。

在这样一张专网上，油气运营方可以实现一键视频通话，实时传递施工现场情况；也可以构建覆盖整个操作区域的 LTE/5G 无线网络，为应急救援、灾难备份提供支撑；当然，还能够依托于全局安全管理，保证跨设备、跨技术和跨厂商的整个业务专网的安全。

除此之外，诺基亚 Future X 架构还可以根据油气运营方的需求，引入产业物联网、边缘计算、云、人工智能、机器学习、增强现实和虚拟现实，以及包括 5G 在内的高性能网络等最新理念与技术成果，从而为更广泛的能源需求提供解决之道。

在国内，诺基亚通过在华独家运营平台——诺基亚贝尔，已广泛服务于新疆、黑龙江等地的油田企业，为他们提供高可靠和高性能的数据传输、接入网络服务。与此同时，诺基亚贝尔也在积极推动将高性能的 LTE 无线技术引入油气行业，从而实现固定传输和无线网络的结合利用，发挥其各不相同的天然技术优势整合服务于不同的油气应用。当下炙手可热的 5G 网络技术，在未来也可持续助力油气行业的转型升级。

煤炭行业：一网，杜绝隐患告别“灰头土脸”

尽管现在我们早已摆脱了单纯依靠燃煤烧炭来发电取暖、获得动力，但对于很多商业项目而言，煤炭依然是非常重要的能源资源，其行业地位也一直不可动摇。

不过，煤炭的开采危险性却总是令人担忧。诺基亚贝尔深知，安全是煤炭行业的头等大事。为此，依托诺基亚“Future X for industries”架构，诺基亚贝尔致力于将先进的计算机网络技术、自动化技术、传感器技术等应用到煤炭行业中，为中国煤炭行业的生产安全保驾护航；并利用物联网、大数据等技术实现煤炭行业从生产、管理到市场的系统之间的互联互通，从而实现煤炭行业的整体信息化和智能化。

诺基亚专为采矿设计的智能通信解决方案，可助力将井下自主运输系统、自主钻井系统、无人驾驶货运列车控制、防撞系统、坑内近距离探测、坑内闭路电视、高精度 GPS、以及一系列遥测系统和传感器等煤炭行业专用设备都接入到一张网络上，并利用自动化技术支撑企业更稳定、高效、安全的进行采矿设备运营。同时，诺基亚还为智慧的煤炭行业引入了大数据分析和 IT 应用，通过分析采矿设备状态以实现预防性维护，并可基于对全球煤炭供应和需求的预测来规划矿井到港口之间的运输等。矿务人员也可以借此同时处理地质数据、矿石控制信息、天气数据和采矿机状态等海量数据。

不仅如此，利用诺基亚 Future X 行业解决方案中超宽带无线网络所具备的良好移动性，诺基亚贝尔可为中国采矿企业提供更完善的井下无线覆盖，使工作人员能够随时随地与控制中心进行通信交互和访问业务数据，以充分利用信息，更快地做出决策，减少现场工作人员。这样的一张网，还引入了更多的可能性，例如数据密集型应用程序，包括车队位置和性能管理、资产和后勤跟踪都可

以在未来投入应用。

经过这一整套信息化改造“组合拳”，如今，煤炭运营方可以更快、更安全、更远距离地交付资源，也最大限度避免了长期以来人力钻洞爬坑、灰头土脸的工作状态，在降低运营成本的同时改善了工作体验。

面向未来，诺基亚贝尔将凭借 Future X 行业解决方案助力中国能源行业实现信息技术的智慧“加持”，推动包括油气、煤炭、电力、新能源和可再生能源在内的各能源领域企业焕发出更加蓬勃的创新活力，实现全面、可持续发展。

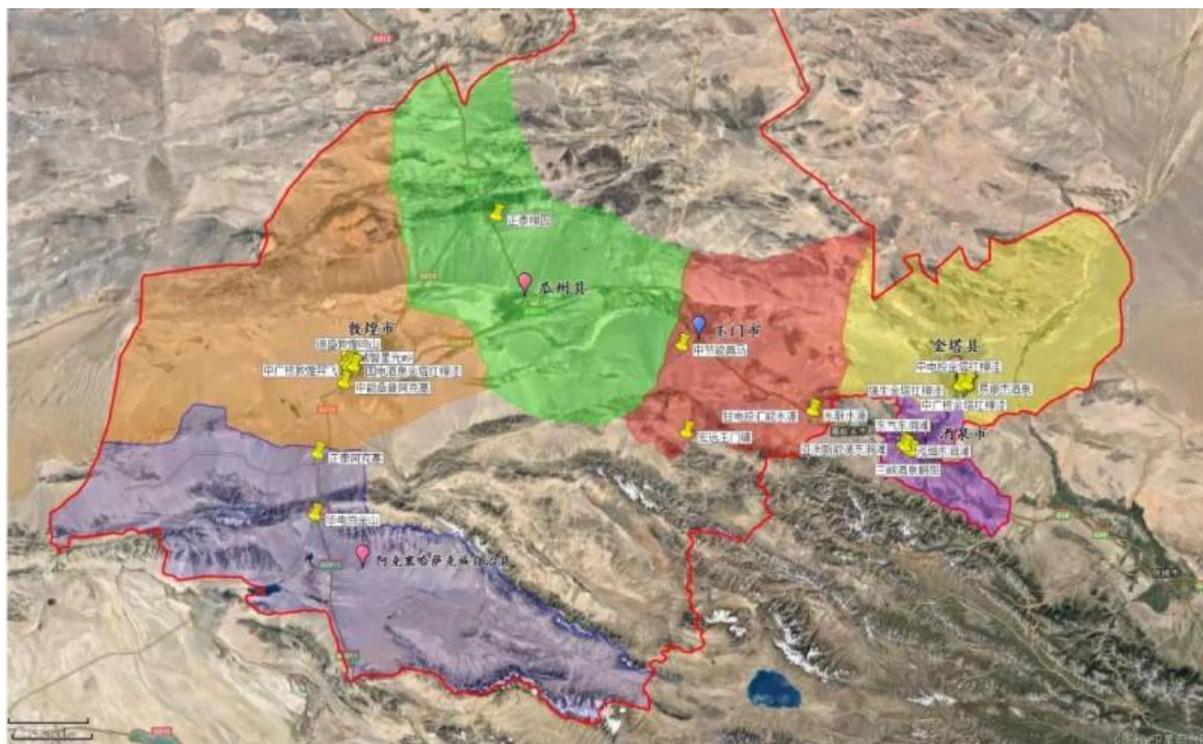
中国能源网 2019-01-18

热能、动力工程

打响 2019 储能第一枪！科华恒盛作为 PCS 核心供应商助力甘肃 720MWh 储能电站

近日，科华恒盛中标国家能源局批复的首个电池储能试验示范项目——甘肃 720MWh 大规模储能电站，将作为 PCS 核心供应商助力项目建设。

近年来，我国新能源弃电问题日益突出。从重点区域看，西北地区由于风电光伏规模较大且较为集中，是弃风弃光的“重灾区”。甘肃电网处于西北电网中心位置，输电通道能力受限、电网调峰调频压力不断增大，这不仅造成丰富可再生能源的浪费，也严重影响电网、各类发电企业收益。储能，成为解决上述问题的重要途径之一。



储能电站配置方案及布局（图片来源：中能建西北电力设计院）

甘肃大规模储能电站项目将建成风光火储多能互补网域调控系统，将风电、光伏、火电、储能和电网大范围、大规模、分布式深度融合，不仅稳定新能源的输出，减少西北地区弃风弃光严重的问题，同时提高电网调频调峰能力，提高电网输电稳定性。项目建成不仅对解决新能源消纳问题具有重要示范意义，为 100 兆瓦级乃至 1000 兆瓦商业化规模储能项目建设提供有益探索 and 实践经验，更将为我国储能产业发展和大规模应用作出积极贡献。

科华恒盛作为新能源解决方案及综合能源服务提供商，也是本次储能变流器的核心供应商之一。

作为网域大规模储能系统，该示范项目对设备要求极为严苛，项目业主先后考察 40 多家主流新能源企业，开展两次封闭式严格性能测试。科华恒盛在性能测试中脱颖而出——设备支持四台变流器并机运行；通过 P/Q 模式并入陪试电压源，实现四象限功率输出。此外，科华恒盛储能变流器采用 VSG 技术，实现变流器以电压源并机并网功率受控、变流器并机黑启动等。

集中式和分布式储能正在赋予能源更丰富、灵活的应用方式。我国储能产业经过十多年的发展，目前正处于从示范应用向商业化初期发展过渡的重要阶段。作为全球新能源 500 强企业，科华恒盛储能解决方案卓有成效的探索和实践，正在向市场展现其无限的潜力，世界规模最大的多端交直流混合柔性配网互联工程、国家电网首个 100MW 电网侧分布式储能示范工程、湖南电网 120MWh 电网侧储能示范项目、国内首例“变电站退役电池梯级利用”等正是科华恒盛在新能源领域扬帆起锚、掌舵转型的有力注脚。

大风起兮云飞扬，全球储能商业化应用的号角已经吹响。科华恒盛将校准航向、把好舵盘，与新能源领域同行者一起迎着浩荡激流，驰而不息，勇往直前！

科华恒盛 2019-01-17

国家能源局：2018 年可再生能源并网运行情况

1 月 28 日，国家能源局在京召开新闻发布会，发布 2018 年可再生能源并网运行情况和 12398 能源监管热线投诉举报处理情况，介绍电力辅助服务市场建设进展情况以及光伏发电专项监管有关情况，并回答记者提问。

2018 年，全年光伏发电新增装机 4426 万千瓦，仅次于 2017 年新增装机，为历史第二高。其中，集中式电站和分布式光伏分别新增 2330 万千瓦和 2096 万千瓦，发展布局进一步优化。到 12 月底，全国光伏发电装机达到 1.74 亿千瓦，其中，集中式电站 12384 万千瓦，分布式光伏 5061 万千瓦。

发电量方面，2018 年，全国光伏发电量 1775 亿千瓦时，同比增长 50%。平均利用小时数 1115 小时，同比增加 37 小时；光伏发电平均利用小时数较高的地区中，蒙西 1617 小时、蒙东 1523 小时、青海 1460 小时、四川 1439 小时。

2018 年，全国光伏发电弃光电量同比减少 18 亿千瓦时，弃光率同比下降 2.8 个百分点，实现弃光电量和弃光率“双降”。弃光主要集中在新疆和甘肃，其中，新疆(不含兵团)弃光电量 21.4 亿千瓦时，弃光率 16%，同比下降 6 个百分点；甘肃弃光电量 10.3 亿千瓦时，弃光率 10%，同比下降 10 个百分点。

可再生能源整体情况有如下两大特点：

一是可再生能源装机规模持续扩大。截至 2018 年底，我国可再生能源发电装机达到 7.28 亿千瓦，同比增长 12%；其中，水电装机 3.52 亿千瓦、风电装机 1.84 亿千瓦、光伏发电装机 1.74 亿千瓦、生物质发电装机 1781 万千瓦，分别同比增长 2.5%，12.4%，34%和 20.7%。可再生能源发电装机约占全部电力装机的 38.3%，同比上升 1.7 个百分点，可再生能源的清洁能源替代作用日益突显。

二是可再生能源利用水平不断提高。2018 年，可再生能源发电量达 1.87 万亿千瓦时，同比增长约 1700 亿千瓦时；可再生能源发电量占全部发电量比重为 26.7%，同比上升 0.2 个百分点。其中，水电 1.2 万亿千瓦时，同比增长 3.2%；风电 3660 亿千瓦时，同比增长 20%；光伏发电 1775 亿千瓦时，同比增长 50%；生物质发电 906 亿千瓦时，同比增长 14%。全年弃水电量约 691 亿千瓦时，在来水好于 2017 年的情况下，全国平均水能利用率达到 95%左右；弃风电量 277 亿千瓦时，全国平均弃风率 7%，同比下降 5 个百分点；弃光电量 54.9 亿千瓦时，全国平均弃光率 3%，同比下降 2.8 个百分点。

国家能源局 2019-01-30

国家能源局：2020 年底前在全国范围基本建立电力辅助服务市场机制

国家能源局于 1 月 28 日召开例行新闻发布会，市场监管司副司长陈涛在会议上称，今后将继续指导各派出机构，按照《完善电力辅助服务补偿（市场）机制工作方案》有关要求，进一步扩大电力辅助服务参与主体范围，进一步加大电力辅助服务补偿（市场交易）力度，进一步推动补偿机制向市场竞争机制转型升级，持续完善电力辅助服务补偿机制，2020 年底前在全国范围基本建立电力辅助服务市场机制。

她表示，大力推进电力辅助服务市场建设，促进电力清洁、安全、高效、可持续发展。主要包含以下内容：

一、电力辅助服务相关工作

不断完善电力辅助服务补偿机制，持续推动电力辅助服务市场建设，是国家能源局深化电力体制改革、推进电力市场建设方面的重要工作之一。

近年来，我国电力行业尤其是清洁能源电力发展迅速，电源结构、网架结构发生重大变化，系统规模持续扩大，系统运行管理的复杂性随之大大增加，对系统安全稳定运行提出了更高要求。

同时，我国电力供应能力总体宽松，局部地区弃风、弃光、弃水和系统调峰、北方地区供暖季电热矛盾等问题突出，建立电力辅助服务市场机制的必要性日益凸显，补偿机制亟需进一步完善。

国家能源局和各派出机构结合电力市场建设进展等实际情况，在 14 个地区研究启动电力辅助服务市场，在全国（除西藏外）全面建立并不断完善电力辅助服务补偿机制。主要工作体现在以下三个方面：

一是扩大电力辅助服务参与主体范围，明确电力辅助服务工作总体目标和具体任务，先后出台《国家能源局关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿（市场）机制试点工作的通知》、《完善电力辅助服务补偿（市场）机制工作方案》等文件。

二是结合电力中长期交易和现货交易试点情况，全面推进电力辅助服务市场建设，研究启动东北、华北、华东、西北、福建、山西、山东、新疆、宁夏、广东、甘肃、重庆、江苏、蒙西共 14 个电力辅助服务市场。

三是加大信息公开力度，促进各地电力辅助服务市场建设，建立健全电力辅助服务情况报送和通报制度，定期在国家能源局门户网站发布电力辅助服务情况通报。

二、全国电力辅助服务市场建设进展

目前，电力辅助服务市场机制已在全国 14 个地区启动，这些地区结合实际情况，建立了市场基本规则体系，全国电力辅助服务市场化机制正在形成，在促进电力系统安全稳定运行、促进可再生能源消纳、提升系统调峰调频能力和设备利用效率、推动新技术和新设备发展等方面成效已经显现。

同时，市场主体对电力辅助服务市场的认识有了新的提高，发电企业提供辅助服务由被动转为主动，通过灵活性改造等途径提升提供辅助服务的能力，在服务电力系统的同时获得收益，由过去的“要我提供”变成“我要提供”。已正式运行的 5 个电力辅助服务市场有关情况如下：

东北电力调峰辅助服务市场于 2017 年 1 月 1 日正式运行，涉及装机容量 1.1 亿千瓦。2018 年，东北区域常态新挖掘火电调峰潜力 400 万千瓦以上，全网风电受益电量共计 179 亿千瓦时，有效促进了风电消纳，缓解了东北电力系统低谷调峰困难局面，促进了电力系统安全稳定运行。2019 年 1 月 1 日，东北启动旋转备用辅助服务市场模拟运行。

福建电力调峰辅助服务市场于 2018 年 1 月 1 日正式运行，涉及装机容量 4789 万千瓦。2018 年，福建省新能源电量消纳空间进一步拓展，核电平均利用小时同比增加 700 多小时，未发生弃风、弃水、弃光现象。2018 年 12 月 18 日，福建启动调频辅助服务市场模拟运行。

山西电力调频辅助服务市场于 2018 年 1 月 1 日正式运行，涉及装机容量 4566 万千瓦。2018 年，山西省通过建立调频报价排序优化机制，在调频机组调用过程中兼顾价格和性能两方面因素，实现安全性与经济性的有机统一。

甘肃电力调峰辅助服务市场于 2018 年 4 月 1 日正式运行,涉及装机容量 1155 万千瓦。截至 2018 年底,甘肃省累计贡献调峰电量 4.03 亿千瓦时,火电企业获得调峰收益共 1.64 亿元,有效减少弃风弃光,实现新能源与火电企业的互利共赢。

宁夏电力调峰辅助服务市场于 2018 年 12 月 1 日正式运行,涉及装机容量 1628 万千瓦。截至 2018 年底,宁夏新增调峰容量 140 万千瓦,累计贡献调峰电量 1.82 亿千瓦时,降低新能源弃电率约 0.6 个百分点。

此外,山东、新疆、宁夏、广东、山西、重庆、华北、华东、西北、江苏、蒙西等电力调峰、调频辅助服务市场也已经先后启动模拟运行或试运行,将结合实际情况陆续转为正式运行。

三、2018 年全国电力辅助服务有关情况通报

据初步统计,2018 年,全国(除西藏外)参与电力辅助服务(补偿+市场)的发电企业共 3530 家,涉及装机容量共 12.45 亿千瓦,补偿及市场交易费用共 146.16 亿元。

其中,东北、福建、山西、宁夏、甘肃等正式运行的电力辅助服务市场交易费用共 36.6 亿元,占全国电力辅助服务总费用的 25.1%。

从电力辅助服务总费用来看,费用由高到低的区域依次为西北、东北、华北、南方、华东和华中区域。

从电力辅助服务费用的构成来看,调峰费用共 51.96 亿元,占总费用的 35.55%;调频费用共 40.87 亿元,占总费用的 27.96%;备用费用共 42.62 亿元,占总费用的 29.16%;调压费用共 10.37 亿元,占总费用的 7.09%;其他费用共 0.34 亿元,占总费用的 0.23%。

从各区域分项费用占辅助服务总费用比重来看,东北、华北区域调峰费用占比较高,华北、西北区域调频费用占比较高,西北、南方区域备用费用占比较高。

国家能源局 2019-01-28

国家能源集团部署国内最大网络资源管理平台

1 月 28 日,记者了解到,国家能源集团网络资源管理平台项目一期已于 2018 年 9 月上线并通过验收,运行效果良好,目前项目已进入二期方案设计阶段,并将于今年 4 月开始逐步在国家能源集团全面实施。

面对日益增长的 IT 基础设施和应用系统,各级单位网络规模越来越大,网络环境日趋复杂,业务系统规模日趋庞大、系统架构也变得复杂,IT 基础设施越来越多,同时企业运营对信息系统及网络系统的依赖程度越来越大,对业务系统的稳定性、可靠性要求也越来越高,国家能源集团迫切需要建设一套网络资源管理平台,以实现网络资源的透明化监控,提高 IT 系统运行效率,保障业务 7*24 不间断运行。该平台建设的重任落在国家能源集团下属信息公司(以下简称“信息公司”)肩上。

项目一期涉及原神华集团下属 45 家二级单位,监控对象有近百种、类型复杂,与国家能源集团现有九个系统进行接口集成,业内无如此大规模先例,部署方式由分布式向集中式部署转变,风险较大。同时,IT 基础设施扫描,行业内也没有成功的案例借鉴。针对以上问题,信息公司精心组织,项目累计投入 220 人月,项目累计汇报 28 次,平台累计升级 18 次;实现全集团 IT 基础设备的扫描 2 小时完成,对全集团的 IT 设备交换机、路由器、防火墙、服务器、摄像机、打印机、指纹机进行统计和归类。实施掌握各二级公司的 IT 资产情况。精准率达 90%,在业内处于领先水平。

据了解,项目遵循“统一规划、集中部署、分级分权使用”的建设思路,建设了一套全集团统一的管理平台,实现对全集团网络及系统设备的统一监控、统一管理和统一展示;建立了网络运营、维护、分析和优化的规范体系,实现了 IT 基础设施的一体化、可视化监控管理;实现了自动化的 IP 资源管理、多维度、新模型的应用和流量管理功能,实现了对多个厂家 IT 设备的扫描、分类和识别,并能根据国家能源集团网络资源管理规范实现设备网络准入控制,提高了网络管理的效率,增强了网络安全,确保了国家能源集团网络中各种应用系统资源的安全性和稳定性。

目前一期项目已实现了国家能源集团近 8000 台网络设备 25 万多个端口的精准监控管理；实现了近 5000 台服务器存储系统以及各单位数据库、中间件、应用服务的集中监控管理，加强了集团管控能力，提升了集团运维效率。

冯韶新 中国能源网 2019-01-29

煤层地下气化五大难题获解

记者上周从中国矿业大学了解到，具有完全自主知识产权的贵州盘江矿区山脚树矿煤层地下气化项目自 2018 年 9 月中旬运行至今，已连续稳定运行逾百天，总产气量达到 1800 万立方米，此举标志着我国煤层地下气化关键技术产业化示范项目取得成功，实现了“地下无人、地上无煤”的煤炭开采新模式。

“煤层地下气化具有低成本高效益的特点，经济效益至少高出采煤的两倍。该技术适用于高产高效综采的补充，变不可采资源为可采资源，可将煤矿深部资源吃干榨尽。”该项目总指挥、中国矿大王王作棠教授表示。

随着煤炭气化项目的成功，将把煤炭的物理开采变为化学开采，把煤层气压裂开采变为热力共采，把煤炭发电、煤化工、煤制气变为一步到位的煤变气，从而推动煤炭绿色发展。

据王作棠教授介绍，煤炭气化项目是对原矿井采区内未采到的煤炭进行气化，4 年来科研团队先后攻克了地下气化炉的新型结构和导向钻孔建炉新工艺、火焰工作面的定向推进燃烧导控新工艺及其组合装置、井上井下多目标追踪远程集中监控系统及装置、防火隔离密闭结构、充填气化开采新工艺及新材料等五大关键技术难题，突破了煤层地下气采产业化的诸多技术瓶颈，形成了一套适应西南矿区类似地质条件的产业化技术体系，为实现我国煤层地下气采产业化提供了技术支撑。

煤炭气化是集建井、采煤、气化为一体的多学科工艺技术的结合，是对传统采煤工艺的颠覆性变革。也就是说，煤炭地下气化把采煤变成像开采石油和天然气一样，既可以地面安全作业、又可以井上井下清洁生产。“火焰工作面的定向推进燃烧导控新工艺及其组合装置可将地下 2000 米到 3000 米深部的煤炭毫无保留地气化。”王作棠说。

据了解，山脚树矿煤炭气化项目计划投资 8066 万元，将建立贵州省首个年产 6000 万立方米的煤层地下气化产业示范基地。项目的实施将从根本上解决贵州省及整个西南地区具有煤与瓦斯突出煤层资源开采的安全问题，实现煤炭资源的高效清洁开采和煤气产品的高效清洁利用。

中国化工报 2019-01-16

月球上衰变能利用：从“暖宝宝”到同位素电源

漫长的月夜，加之近 310℃ 的昼夜温差，没有空气，人类要在月球上生存十分困难。能长期进行自动观察的仪器成为人类了解月球的“千里眼”。无疑，仪器的能源供给是件大事。

据媒体报道，去年年底发射的“嫦娥四号”同位素能源供给实现了新突破：采用同位素温差发电与热电利用相结合的供能方式。

这是一种什么样的能源技术？有何独到之处？科技日报记者就此专访了我国同位素能源专家、中国原子能科学研究院同位素研究所研究员蔡善钰。

衰变能为太空探索提供自持能源

“同位素热源和同位素电源统称为同位素能源。这类能源来自放射性同位素衰变时产生的‘衰变能’”。蔡善钰告诉记者，衰变能与裂变能、聚变能，构成了核能利用三大途经。

与裂变能、聚变能相比，衰变能能量要小得多，但用于月球探测和深空探索却有独到之处：无需依靠外来能源，能长期、自持、可靠地提供动力，且对环境具有良好的适应能力。

迄今为止，人类已发现 118 种元素，每一种元素有不同数量同位素，其中稳定同位素 276 种，

放射性同位素 3000 余种。

但蔡善钰说，若按照具有较长半衰期、较高功率密度、较轻屏蔽质量、较小生物毒性和较低生产成本等原则进行筛选，可作为能源燃料的放射性同位素不过十余种。根据衰变特性，同位素热源大致可分成 α 、 β 和 γ 热源三类。

α 热源的最大特点是所需的屏蔽材料质量小，可大大降低火箭发射费用，最适合空间应用。20 世纪发射至太空的同位素能源，燃料大多选用钚-210 和钷-238，后者占绝大多数。

“钚-210 比功率高，但半衰期短，适用于示范装置或短期航天任务；钷-238 比功率较低，但半衰期长，可用于长期航天任务。”蔡善钰解释。

同位素热源成月球上仪器的“暖宝宝”

放射性同位素的衰变能可转变为光能、热能和电能。

蔡善钰告诉记者，放射性同位素衰变时发射的高速带电粒子与物质相互作用，当动能被阻止或吸收后，周围物质如包裹放射性同位素的容器温度会升高，衰变能即转变为热能。

同位素热源内部为同位素燃料做成的源芯，外部为密封源芯的燃料盒，可直接被应用。如苏联先后发射的“月球车-1 号”“月球车-2 号”均安置有 800 瓦钚-210 热源，专门为月面观察仪器建立恒温环境；美国早期发射的月面科学试验站使用了 2 台 15 瓦钷-238 热源，供月震仪保温用。

我国于 2013 年发射的“嫦娥三号”月球探测器，在着陆器和月球车内均安置有钷-238，以确保仪器仓内温暖如春，搭载的仪器安然度过月夜。一旦阳光照射，仪器借助太阳能电池，重新活跃起来。

蔡善钰告诉记者，与同位素热源相比，同位素电源还需要直接或间接地通过热电转换器（换能器），进一步将同位素衰变产生的热能转变为电能。正因如此，同位素电池除了同位素热源，还包括换能器。目前在空间应用最成熟且已实用化的换能器，为同位素温差发电机，其优点是无运动部件、发电安全可靠，但热电转换效率只有 4%—8%。作为换能器的一种，动态转换可提高热电转换效率，但因为有运动部件，制造难度大。

“可以预计，我国日益丰富的航天活动必将对空间核电源提出更多需求，空间核电源的研制成果也将为我国航天事业发展提供更广阔空间。”蔡善钰在展望同位素能源前景时说。

陈瑜 科技日报 2019-01-28

国电投清洁能源装机占比将提至 50%

本报北京 1 月 22 日讯 从国家电力投资集团有限公司 2019 年工作会议上获悉：国家电投 2019 年的工作目标之一是将清洁能源装机占比提高至 50%、发电量占比 40%。如果目标任务能够实现，国家电投的清洁能源占比将达到一半，成为我国发电集团中首个清洁能源装机占比达到一半的企业。

近年来，国家电投确立了 2035 年建成具有全球竞争力的世界一流清洁能源企业的总体战略。国家电投董事长钱智民说，2018 年，国家电投清洁能源装机占比 48.92%，稳居四大发电集团之首。光伏装机 1537 万千瓦，保持世界首位。

经济日报 2019-01-24

中英合作开发页岩气井在川投产

1 月 21 日从中国石油西南油气田公司获悉，中国石油与英国石油公司合作的第一口页岩气水平井——威 206-H1 井顺利投产，标志着内江—大足区块页岩气成功获得商业气流，目前该井日产页岩气 1 万立方米。

中国石油与英国石油公司 2016 年签订《四川盆地内江—大足区块页岩气合同》，进行联合勘探、开发和生产。该项目立足川渝地区作业经验，致力于 3500 米以深页岩气开发技术攻关，持续在区块内开展探索性试验，创造了测井作业、电缆微压技术等方面的多个“首次”突破。

威 206H1 井设计井深 4750 米，目前已钻至 4368 米，距离完钻不到 300 米。钻井过程中最高日进尺超过 400 米，实现了安全快速钻进。这得益于 70189 队持续推进安全文化创新。

四川日报 2019-01-30

2018 年青海清洁能源电量外送超 100 亿千瓦时

近日，从国网青海省电力公司获悉，2018 年青海电网累计完成清洁能源电量外送 100.65 亿千瓦时，跨区清洁能源电量外送首次突破 100 亿千瓦时。

目前，青海省新能源并网装机达 1227 万千瓦，其中光伏发电 955 万千瓦、风电 266 万千瓦、光热 6 万千瓦，占全省总装机的 43.9%。2018 年，青海新能源发电量达 125.69 亿千瓦时。

据悉，2018 年，国网青海电力以保障清洁能源消纳为重点工作任务，打造能源转型“青海样本”，实现了“绿电 9 日”全清洁能源供电新实践。

该公司创新市场机制和交易品种，不断拓展清洁能源消纳渠道，深挖交易潜力，丰富交易品种，扩大交易规模，年内组织开展清洁能源电力直接交易、水火电发电权替代交易，确保清洁能源优先消纳。

中国煤炭资源网 2019-01-24

山西省新能源装机容量达 1918.61 万千瓦

山西经济日报消息，近日，据国家电网公司发布的新能源装机容量表显示，截至 2018 年 12 月底，山西省新能源总装机容量达 1918.61 万千瓦，上升两个名次，跃居国家电网经营区第五；2018 年新能源装机容量增量位居国家电网经营区第二。

其中，山西风电装机容量达 1054.5 万千瓦，上升两个名次，跃居国家电网经营区第五；光伏装机容量（含分布式）达 864.11 万千瓦，上升一个名次，位居国家电网经营区第八。

据悉，2018 年，山西省电力公司努力提升新能源发电占比。他们将并网管理阶段前移，畅通与新能源发电企业的交流渠道，主动服务新能源发电企业，确保各新能源场站如期顺利并网；建立健全公司新能源消纳工作体系，通过加快电网建设、优化电网运行方式等多项措施，切实提高新能源消纳能力。

中国煤炭资源网 2019-01-30

亿利洁能坚持创新驱动 夯实循环经济产业核心竞争力

亿利洁能股份有限公司日前预计，该公司 2018 年实现归属于上市公司股东的净利润将同比大增 43.95%-55.47%，至 7.5 亿元-8.1 亿元。

2018 年，在纷繁复杂的国内外形势下，作为亿利洁能业绩增长的“压舱石”业务——两大循环经济产业园正是通过内生驱动的技术创新，持续优化的技术改造，以及业内首创的“合伙制”运营机制等创新举措，夯实了亿利洁能循环经济产业群的核心竞争力，凸显了两个化工园区在行业内的领先优势。

技术创新：打造园区“技术领跑者”

技术创新是生产型企业实现安全环保稳定运行、降本增效乃至转型升级的关键所在。据悉，仅 2018 年，亿利洁能新增的授权专利达到了 128 项，旗下达拉特旗工业园和独贵塔拉工业园也在节能、环保、安全、增效等方面进行技术研发创新，极大地提升了园区的核心竞争力。

专家指出，煤化工项目普遍单体规模大，对水资源需求巨大，而我国多数煤化工项目集中在中西部等主要产煤区，而这些地区又是水资源比较紧缺的地区，因此这些地区的煤化工项目亟需解决

水资源的获取和循环利用问题。



上图为亿利旗下新杭公司乙二醇装置

以煤制乙二醇为主打产品的独贵塔拉园位于内蒙古的库布其沙漠，为实现园区内水资源的综合循环利用，园区专门成立了亿嘉环境治理有限公司，负责对园区内生产、生活废水进行统一处理。该公司建设了废水深度处理及零排放项目，项目采用预处理+膜浓缩+MVR 蒸发分盐结晶组合工艺，通过科学合理的工艺设计和系统配置，实现了园区整体生产、生活废水零排放。

“除了进行整体水处理之外，各个企业也在废水处理的创新方面也下足了功夫，”园区内新杭能源公司总经理苏和平说，“新杭的乙二醇装置系统中由于缺少回收废水中硝酸及甲醇设施，废水处理难度十分大。而通过进行脱轻塔系统改造和硝酸回收改造这两个节能项目，不仅实现甲醇、硝酸等资源的回收利用，而且解决废水后续处理难度大的问题，外排废水的 COD 可降低到 8000mg/L 左右。”目前，通过自主创新，新杭公司已取得证件 21 技术专利，2018 年被内蒙古自治区授牌“高新技术企业”的荣誉称号。

同时，位于达拉特园区内的内蒙古亿利化学工业有限公司（亿利化学）和亿利洁能达拉特分公司（电石公司）在技术创新上不断尝试与突破，均获得 30 多项国家专利。值得一提的是，由亿利化学提出、电石公司实施的“电石渣制备活性氧化钙项目”成功入选国家“863 科技项目”。

在亿利化学的厂区内，记者看到一套由振动筛、分离器等组合而成的设备。“这就是亿利化学与中科院、华东理工大学合作实施的‘电石渣制备活性氧化钙项目’，通过预处理、煅烧等技术将电石渣制成活性氧化钙，再回用于电石生产中，彻底解决废弃电石渣的利用问题。这个技术创新为电石法 PVC 行业中电石渣处理难题找到新的突破口，正在申请国家发明专利。”亿利化学技术员郝如义向记者介绍。

目前，该项目 1 万吨规模的中试已经完成，2018 年 6 月 29 日一次性通过中国 21 世纪议程管理中心验收。专家组认为，该项目前“沿性地开创了‘电石-PVC-电石渣-电石’循环利用新思路，具有颠覆行业的产业示范作用，是一个利国利企的好项目。”

亿利洁能两大园区的负责人姜勇表示，未来，循环产业园区将着力推广数据化管理模式，通过

与物联网的有效结合，为化工园区各生产企业提供各类生产指标、运行数据的分析。同时，将进一步提升安全生产过程智能化管理及自动化水平，实现各园区行业竞争力的全面提升。目前两个园区的职能监控系统和智能巡检平台已正式上线，为打造智慧工厂迈出了第一步。

持续技改实践 树立行业标杆

创新的目的是为了实践应用、创造价值。

2018年，新杭公司乙二醇产量再创新高，产品优等品率达到97%以上，在行业中遥遥领先。这与该公司多年来坚持不懈的技术改造是密不可分的，据了解，自新杭公司2014年引入专利技术建成国内最大的单套乙二醇装置以来，共投入约1.3亿元资金，实施了31项技改措施。2018年，新杭公司还被内蒙古自治区授“高新技术企业”的荣誉称号，成为煤制乙二醇行业的名副其实的标杆企业。

“当时，这个装置投运时没有经验可以借鉴，产生了很多问题，例如由于甲醇回收塔再沸器、冷却器，酯化进料加热器、预反应器频繁因腐蚀及反应剧烈问题导致列管频繁泄漏，基本上2-3个月必须停车一次进行维修。另外，催化剂运行周期短、原辅料消耗成本高等问题也在不断困扰企业的正常生产，”苏和平说，“针对这些问题，我们专门成立了技术攻关组，并与南京大学等国内知名大学院所合作，从安全生产、产能提升、本增效、产品品级率提升、催化剂使用效率等方面制定了一系列技改措施。”

同样，达拉特旗的电石公司通过技术改造，将自身的资源“吃干榨尽”、变废为宝，不断突破企业的“增长极限”，已连续4年被评为行业能效领跑者。该公司在业内率先开展智能巡检平台、电石砵显热利用等项目。在节能环保方面推进落实了炭材烘干系统技术改造、照明系统改造以及余热、尾气的回收利用、除尘灰环保处理项目、循环水改造项目、生产废水回收处理项目、净化灰回收项目改造等工作。仅净化灰回收项目改造下半年就节约燃料煤6000吨，节约成本300多万元。

管理创新：“合伙基金”实现全员经营

经营企业说到底还是经营人，管理说到底还是借力。对于生产型企业，如何通过管理创新激发每个人的积极性，投入到企业的环保、运营和创利中去，亿利洁能在实践中探索出“安全环保+运营+创利”合伙基金的全新管理模式。

据了解，该模式以循环经济产业园区为整体，根据化工园区生产型企业主要特点，化小核算单元，通过公司整体经营目标的逐级分解量化，把传统的“火车头带”的管理理念，转变为“动力机车”的全动力驱动，以“全员参与、风险共担、利益共享”为原则，打造合伙化经营的利益共同体。

例如，以“实现收益的最大化”为目标的创利风险基金，以“2:8分成理念、收益共享”为原则，将目标层层分解落实，鼓励广大员工千方百计降成本，主动通过行业对标、技术创新、项目化管理、降本增效等具体措施的落地，实现公司收益的最大化，同时让广大员工享受到收益的红利。

“这个模式在降本创利方面效果非常明显，”姜勇说，“自实施以来，电石公司发气量已由2013年平均290L/KG，逐年提升到目前的平均305L/KG。而每吨电石每增加一个发气量将产生8元的收益，全年可增加600多万的收益，公司将因此增加500万的利润，员工也可获得100多万的利润分成。所以大家的积极性都很高。”

同样，以“实现产能最大化”为目标运营风险基金，通过落实到班组为单位的激励政策，让每位员工都认识到每增产一吨将降低多少成本，将产生多少收益，形成从个人到班组到装置到分厂到公司的全员组织合力，减少非计划降量对系统的影响，提升设备的运转周期及运转率，实现产能的最大限度释放。



图为亿利化学厂区

据了解，通过该模式在两个园区的逐步推广，亿利化学的PVC产量和电石公司的电石产量连续多年稳产超产。独贵塔拉园区的乙二醇、尿素等主要产品也连续两年创产量新高。

“通过这样一种管理模式创新，让一线的每一员工都能成为主角，主动参与经营，从而达到‘全员参与经营、全员分享收益、全员保障安全’的效果，进而实现企业经营效益的最大化。”姜勇说。

易洁轩 亿利洁能 2019-01-26

我国页岩气压裂技术新突破

从我国最大页岩气田中国石化涪陵页岩气田获悉，1月下旬，随着该气田老建产区一批加密井测试获得超过30万立方米/天的高产工业气流，我国在页岩气开发压裂技术上取得新突破。

涪陵页岩气田2018年产气量突破60亿立方米，但气田也面临着老区产量递减较快、单井投资大幅下降，天然气保供任务重、压力大等困难。

为此，涪陵页岩气田加大科技攻关力度，在已投产的“老井”之间打更多“新井”，最大可能提升矿权区域内资源开发效率，成为气田稳产保供的必然选择。

中国石化江汉油田涪陵页岩气公司相关负责人介绍，加密井是气田稳产的重中之重，但要在采出程度高、可动用储量减少的老区打出高产井，困难较大。如何优化压裂工艺，成为首要攻克难题。

涪陵页岩气公司深入分析研究页岩气压裂试气工艺、入井材料、组织运行等方面情况，对压裂工程方案进行优化，采取新型“多簇密切割+投球转向+连续加砂”压裂工艺，通过将每段射孔簇数增加，大幅缩短簇间距，并将压裂一段一级改为一段二级，提高了地下缝网改造复杂程度，把地层撕得更“碎”，有效提高了溢气面积。

为最大程度“撑”开裂缝，提高压裂后的裂缝支撑效果，让地层更好地“张嘴”吐气，他们又在加砂上做文章，大幅提高加砂强度，最高达到2吨/米，使裂缝的渗透导流能力和支撑面积得到显著提升。试气加密井焦页19-7HF井、焦页19-9HF井、焦页19-8HF井、焦页9-5HF井等一批焦石坝老区加

密井测试，分获 31 万方/天、36 万方/天、37 万方/天、38 万方/天的高产工业气流。

据悉，涪陵页岩气田下一步将总结加密井开发经验，不断优化固化推广压裂工艺，高质量、高速度、高效益地推进加密井开发。

新华网 2019-01-30

国家电投清洁能源装机占比今年或达五成

国家电力投资集团有限公司日前宣布，今年重点工作目标之一是将清洁能源装机占比提高至 50%，力争成为我国发电集团中首个清洁能源装机占比达到一半的企业。

据国家电力投资集团有限公司董事长钱智民介绍，去年国家电投清洁能源装机占比 48.92%，稳居四大发电集团之首；光伏装机 1537 万千瓦，保持世界首位。

在扩大结构优势，建设一流清洁能源产业方面，国家电力投资集团有限公司总经理江毅介绍，公司将加快核能产业拓展转型。具体来说，提升核电运营检修与核燃料保障能力；做好内陆核电厂址保护；加快海上核动力平台、低温供热堆等型号研发示范，推进黑龙江、吉林核能供热示范项目落地，力争取得前期许可。

在发展壮大清洁能源产业方面，协调解决乌兰察布风电项目送出问题并开工建设，为平价上网做好探索和示范；推动青海海南州新能源基地项目核准开工；推进五强溪扩机工程开工建设；重点推进江苏、广东海上风电项目建设，滨海南 H3 项目确保 6 月前开工，浙江、山东、福建、辽宁等海上风电取得积极进展。

在积极培育新业态新动能方面，加快开展北京冬奥会氢能交通示范项目，推动制氢、加氢等基础设施建设及氢能综合利用；搭建国家级智慧能源平台，建立开放共享的智慧能源生态体系，推动数字技术、智能技术和能源产业深度融合；开展“智慧火电”“智能水电”“数字化核电”试点，推进智慧城市、零碳小镇、智能楼宇等综合智慧能源项目。

亢舒 经济日报 2019-01-31

山西省敲定 2019 年能源工作大盘

1 月 28 日，省能源局传来消息，今年我省能源工作将以开展能源革命综合试点为抓手，以提高发展质量和效益为中心，以狠抓项目落地见效为重点，以基础设施建设补短板为突破，构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，全面拓展转型发展新局面。

据介绍，今年全省能源工作重点要在“七新”上下功夫：

开启煤炭“减”“优”“绿”发展新征程，加快建设煤炭绿色开发利用基地。即在化解煤炭过剩产能，推进煤炭减量置换和减量重组上下功夫，促进煤炭发展新旧动能转换；在加快先进产能建设和推进智能化煤矿建设上下功夫，大力发展先进产能，推动产业结构优化升级；在推动煤炭绿色开采，提高煤炭清洁供给水平上下功夫。

构建煤层气产业开发利用新格局，加快建设国家非常规天然气保障基地。推进煤层气体制机制改革，加强管网互联互通建设，构建多层次的应急储备体系，扩大焦炉煤气制天然气产能建设。

打造电力产业健康发展新态势，加快建设电力外送基地。要更加突出电力在能源产业中的关键地位，将全省煤炭优势转变为电力优势，优化电源电网结构，全力推进不达标机组关停淘汰，加快推进现役火电机组灵活性改造步伐，主动化解煤电矛盾，继续深化电力体制改革，加快推进增量配电网建设和运营。

集聚能源发展新动能，加快建设多元化能源供应体系。要着力推动技术进步，加大风能资源开发，推进光伏发电领跑基地建设，大力发展地热项目，发展互联网+智慧能源，提升绿色电力消纳能力，提高新能源的使用效率和降低新能源发电成本，实现能源结构的持续调整优化。

落实绿色低碳发展新要求，推进能耗总量和强度“双控”。强化能耗“双控”制度，加强监测预警，实施目标责任考核机制。加强重点领域节能，开展重点用能单位“百千万”行动，推广先进适用节能技术，落实节能目标责任制。

探索能源颠覆性技术新突破，加快建设煤基科技成果转化基地。开展煤层气关键技术重点攻关，引导能源核心技术突破，争取国家能源重大科技项目，形成一批国际国内领先的创新成果，提升山西能源自主创新能力，抢占能源科技发展制高点。提升能源革命合作共赢新高度，加快建设能源革命交流与合作平台。建设能源合作交流平台，加大外送通道建设和外送合作机制创新，打造综合能源服务新业态。

山西省能源局 2019-01-31

澳大利亚政府开放支持非常规页岩气压裂

陶粒支撑剂又叫石油压裂支撑剂。在石油天然气深井开采时，高闭合压力低渗透性矿床经压裂处理后，使含油气岩层裂开，油气从裂缝形成的通道中汇集而出，此时需要流体注入岩石基层，以超过地层破裂强度的压力，使井筒周围岩层产生裂缝，形成一个具有高层流能力的通道，为保持压裂后形成的裂缝开启，油气产物能顺利通过。

用石油支撑剂随同高压溶液进入地层充填在岩层裂隙中，起到支撑裂隙不因应力释放而闭合的作用，从而保持高导流能力，使油气畅通，增加产量。

有色网 2019-01-31

生物质能、环保工程

生物柴油有望在高原地区率先突破

生物柴油推广又迎来了利好。近日，生态环境部、发改委、工信部、交通运输部等 11 部门联合印发的《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》提出，到 2020 年，柴油货车排放达标率明显提高，柴油和车用尿素质量明显改善，柴油货车氮氧化物和颗粒物排放总量明显下降。专家表示，生物柴油的普及推广有利于降低柴油车排放，有利于防止地沟油重返餐桌，在国家政策的支持下，市场有望再度转暖。

黑烟冒得少 便宜又环保

柴油车是大气污染的重要来源，我国正处于污染防治攻坚期，为打好打赢污染防治攻坚战、打赢蓝天保卫战，中央把打好柴油货车污染治理攻坚战，作为七场标志性重大战役之一。推广使用环境效益显著的油品对防治重型柴油车大气污染，以及推进我国汽车产业高质量发展并与国际接轨具有重要意义。

生态环境部发布的《中国机动车环境管理年报（2018）》显示，机动车污染已成为我国空气污染的重要来源，是造成环境空气污染的重要原因，机动车污染防治的紧迫性日益凸显。2017 年，柴油车排放的氮氧化物接近汽车排放总量的 70%，颗粒物超过 90%。占汽车保有量 7.8%的柴油货车，排放了 57.3%的氮氧化物和 77.8%的颗粒物，是机动车污染防治的重中之重。

“解决或减少柴油车排放污染问题是当务之急。”中国循环经济协会垃圾资源化专委会秘书长张凯表示，与石化柴油相比，使用生物柴油的汽车尾气中有毒有机物排放量仅为普通柴油的 10%，颗粒物为普通柴油的 20%，一氧化碳和二氧化碳排放量仅为化石柴油的 10%。

生物柴油是指植物油（如菜籽油、大豆油、花生油等）、动物油（如猪油、牛油、羊油等）、废弃油脂或微生物油脂经过一系列转化而形成的燃料油。目前在极少数加油站能够加到的 B5 生物柴油，

就是经过处理的各种油脂（包括地沟油），与普通柴油按照 5 比 95 的比例参配而成的能源。

“黑烟冒得少，便宜又环保。”这是不少使用生物柴油的司机的典型印象。同济大学汽车学院教授楼狄明表示，经过对各种柴油机的研究，目前采用 B5 生物柴油的车的动力性、经济性、排放性跟原来用普通柴油基本一致。

与此同时，与传统的车用柴油相比，B5 生物柴油具有环保性能好、原料来源广泛、可再生等特点，推广使用可降低石化燃料排放对环境的危害。

高原地区推广十分重要

虽然拥有诸多优势，但从近年来的发展情况来看，生物柴油原料资源收集困难，原料成本较高和国家政策不完善等因素制约着生物柴油产业发展，生物柴油亟需找到一个市场突破口。

近日，权威机构中汽研汽车检验中心（天津）有限公司出具了一份《重型柴油车在高原环境下针对不同油品的综合性能比对分析报告》，在云南省通过对重型货车使用不同种类油品（国六柴油、B5 生物柴油、B10 生物柴油）在高原地区进行实际道路测试发现，采用的 B5 和 B10 生物柴油，与使用国六柴油相比车辆整体经济性和动力性变化不大，在全工况条件下，车辆的颗粒数量、一氧化碳和总碳氢均有所降低；在中低速条件下，颗粒数量和一氧化碳降幅较为明显。

“我国山地与高原占到全国总面积的 58%以上，高原地区海拔高、气压低、氧含量较平原地区低，导致重型柴油车辆在高原、山地行驶时燃烧不完全，排放废气大幅增加。”生态环境部环境规划院环境政策部副主任董战锋说，实验证明使用 B5 和 B10 生物柴油在基本不影响车辆技术经济性情况下，环境效益显著。如果这类技术比较成熟，对高原地区环境保护非常有利，就具有很好的推广应用价值。

记者了解到，目前我国高原地区柴油车排放超标普遍存在，且非常严重，云南、贵州等地大型运输车辆驾驶员普遍反映动力不足、加速缓慢，当地居民对于行驶车辆爬坡时冒黑烟颇有微词。大气污染问题亟待治理。

“高原地区通常生态脆弱，环境承载力低，同样程度的污染对于高原地区的影响甚于平原地区，从这一角度看，污染减排效益显著的油品在高原地区推广应用十分重要。”董战锋补充说。

中国石油大学正和生物柴油实验室主任冀星表示，油品升级到国五、国六后排放没有明显降低，在高原地区单靠油品升级来改善柴油车的排放，效果并不好，在高原缺氧环境下更应该强制推广生物柴油。

打通销售“最后一公里”

早在 2017 年 10 月底，上海奉贤区和浦东新区的两个中石化加油站作为试点，开始对外销售 B5 生物柴油。从市场反映来看，B5 生物柴油销售使用情况良好。截至 2018 年 12 月底，B5 生物柴油供应网点数量突破 200 座，社会车辆全年累计已“喝”掉了 1.1 亿升（约 8 万吨）B5 生物柴油。

上海模式的成功，在于建立了餐厨废弃油脂“收、运、处、调、用”的闭环管理体制，并且将它变废为宝，制成生物柴油。中石化加油站加注“地沟油”制 B5 生物柴油，打通了餐厨废弃油脂制生物柴油进入成品油终端销售市场的“最后一公里”。

但是在包括高原地区的全国更多地方，生物柴油推广仍然举步维艰。目前，我国企业制备生物柴油主要原料是地沟油，客观上还可以杜绝地沟油重返餐桌，但由于销售渠道一直受阻，生物柴油不能大规模推广应用，生物柴油企业时开时停，导致生产成本过高。加之地沟油还在往饲料油和餐厅流通，价格上并没有被有效监管，生物柴油的成本较高。

“从实践来看，生物柴油目前面临的最大障碍是销售渠道不畅通，进不了中石油、中石化的管道进行混配销售，因此也就失去了生存的市场和空间。”云南盈鼎生物能源股份有限公司总经理张钰坦言。

“中国石化在上海销售餐厨废弃油脂制生物柴油（B5）的成功案例，是可以在全国的城市中进行积极推广的。”昆明理工大学航空学院常务副院长沈颖刚表示，这需要制定地方性的法规和政策、引导或者强制要求燃油供应企业在石化柴油中添加 5%到 10%的生物柴油，同时加强监管力度，将地沟

油全部用于加工生物柴油。

目前，我国的生物柴油生产技术成熟，且产品质量稳定。国家生物柴油产业技术创新战略联盟理事长吕勃建议，尤其是在高原地区，可采取循序渐进的方式，先做一个封闭示范区，对全产业链从原料、加工、生产、销售实施封闭运行，就地转化当地的各地餐厨废弃油脂，不仅可以杜绝地沟油流向餐桌，还能起到防治大气污染的作用。

王轶辰 经济日报-中国经济网 2019-01-29

《“无废城市”建设试点工作方案》印发

近日，国务院办公厅印发《“无废城市”建设试点工作方案》（以下简称《方案》）。

《方案》指出，“无废城市”是以创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念为引领，通过推动形成绿色发展方式和生活方式，持续推进固体废物源头减量和资源化利用，最大限度减少填埋量，将固体废物环境影响降至最低的城市发展模式，也是一种先进的城市管理理念。开展“无废城市”建设试点是深入落实党中央、国务院决策部署的具体行动，是从城市整体层面深化固体废物综合管理改革和推动“无废社会”建设的有力抓手，是提升生态文明、建设美丽中国的重要举措。

《方案》强调，要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中全会精神，深入贯彻习近平生态文明思想和全国生态环境保护大会精神，坚持绿色低碳循环发展，以大宗工业固体废物、主要农业废弃物、生活垃圾和建筑垃圾、危险废物为重点，实现源头大幅减量、充分资源化利用和安全处置。

《方案》提出，在全国范围内选择 10 个左右有条件、有基础、规模适当的城市，在全市域范围内开展“无废城市”建设试点。到 2020 年，系统构建“无废城市”建设指标体系，探索建立“无废城市”建设综合管理制度和技术体系，形成一批可复制、可推广的“无废城市”建设示范模式。

《方案》明确了六项重点任务。一是强化顶层设计引领，发挥政府宏观指导作用。二是实施工业绿色生产，推动大宗工业固体废物贮存处置总量趋零增长。三是推行农业绿色生产，促进主要农业废弃物全量利用。四是践行绿色生活方式，推动生活垃圾源头减量和资源化利用。五是提升风险防控能力，强化危险废物全面安全管控。六是激发市场主体活力，培育产业发展新模式。

为稳步推进“无废城市”建设试点工作，《方案》还提出了加强组织领导、加大资金支持、严格监管执法、强化宣传引导等保障措施。

经济日报 2019-01-22

秸秆还田 3 年后甲烷排放显著降低

近日，中国农业科学院作物科学研究所作物耕作与生态创新团队揭示了稻田秸秆长期还田对全球第二大温室气体甲烷排放的影响及其机制，发现秸秆对甲烷的增排效应随还田年限延长而呈极显著减弱趋势。相关研究成果在线发表于顶级期刊《科学·进展》上。

作物秸秆是宝贵的农田生物质资源——既是土壤生物的食物，也是高效的有机肥源。我国每年生产 8 亿多吨作物秸秆，养分含量相当于 500 多万吨尿素。秸秆还田可以显著减少农田化肥施用量，因此既是保障土壤健康和“化肥负增长”的重要措施，也是避免秸秆焚烧污染空气的有效途径。但就稻田而言，秸秆也是土壤甲烷产生的主要原料之一，学界非常担心稻田秸秆还田会显著增加甲烷排放。

联合国政府间气候变化专门委员会（IPCC）认为，稻田秸秆还田对甲烷排放的促进效应仅与还田量有关，与还田年限无关。但是，中国农业科学院作物科学研究所作物耕作与生态创新团队通过 15 年的长期定位试验，揭示了秸秆还田对甲烷排放的影响随还田年份延长而呈显著降低趋势，由此发现 IPCC 对秸秆还田的甲烷排放量高估了近 50%。

作科所研究员张卫建介绍，稻田甲烷排放由土壤中甲烷产生菌和氧化菌控制，前者喜好秸秆等有机物料及厌氧环境，后者喜欢甲烷和氧气。稻田淹水下，土壤中的氧气主要通过水稻植株和根系输入。在还田的起始年份，秸秆和淹水迅速激发甲烷产生菌生长，甲烷大量产生。此时，水稻植株和根系生长受秸秆还田抑制，影响了氧气输送，氧化菌生长受影响，稻田甲烷不能被氧化，排放高。但还田约 3 年后，稻田土壤肥力显著提高，水稻植株和根系生长旺盛，促进了氧气输送，土壤含氧量迅速提高，氧化菌快速增长，将甲烷氧化为二氧化碳，甲烷排放量显著下降。

“该成果不仅可为全球稻田温室气体排放估算提供重要参数，还可以矫正社会对稻田秸秆还田的认识。”张卫建说。

经济日报 2019-01-29

太阳能

21%! 东方日升打破 PERC 组件效率世界纪录

近日在全球捷报频传的东方日升新能源股份有限公司(以下称东方日升)，经独立第三方认证测试机构 T?V 南德意志集团（简称 T?V 南德）测试，东方日升 J?GER HP 系列 72 版型组件光电转换效率高达 21%，打破现有 PERC 组件效率世界纪录。

2017 年，公司高效半片组件取得“一级领跑者”证书，为行业首个半片领跑者基地供货 30MW，意味着东方日升获得国家权威第三方认证机构肯定，公司高效产品符合“国家一级领跑者”标准。

2018 年，公司成为全球首家双面原子层沉积（ALD）-AlO_x 钝化 PERC 电池量产实现 GW 规模的企业，电池平均效率突破 22.2%，产线最高效率达 22.51%。采用自主知识产权的电池技术，东方日升 PERC 电池的衰减也处于行业领先水平。同年，公司推出 J?GER HP 系列高效半片技术组件，为客户国家顶尖产品的“领跑者基地”分批供货 60MWJAGER HP 高效组件。产品首期应用，已得到客户赞扬和高度认可。

此次，东方日升技术研发团队，通过先进电池钝化技术和高效组件封装技术的联合优化，成功研发出超高光利用率及超低电损耗的行业第二代半片技术，一举创下 PERC 组件效率新的世界纪录。

东方日升表示：“公司致力于成为高效 PERC 电池、组件的行业量产代表性新技术的领跑者，在 PERC、及 PERC+接触钝化（优化版 TOPCON）电池组件方面处于研发和量产技术的产业前沿，以高效高可靠的组件产品，为客户创造更大价值。”

2019 年 1 月，国家发改委最新发布第 25 批新认定国家企业技术中心名单中，东方日升获批国家企业技术中心，标准公司技术水平进入国家队，有利于公司进一步加强和海内外顶尖研发机构的交流合作，推动行业健康发展。

东方日升新能源股份有限公司 2019-01-17

单晶 PERC 电池转换效率突破 24%! 隆基再次创造世界纪录

新年伊始，隆基又传来好消息！其单晶双面 PERC 电池经国家光伏质检中心(CPVPT)测试，正面转换效率达到了 24.06%，是商业化尺寸 PERC 电池效率首次突破 24%，就此打破了行业此前认为的 PERC 电池 24%的效率瓶颈，再次成为新世界纪录的创造者。隆基率先实现 PERC 高效技术规模化的同时，也再次释放出 PERC 技术的强大潜能。

随着平价上网的加速到来，行业内对降低度电成本提出了更高层次的要求，“提升电池转换效率”因此成为行业推崇实现降本目标的有效途径之一，具备明显性能和成本优势的单晶 PERC 电池技术也愈发受行业关注和市场青睐。

在单晶 PERC 电池技术上,2017 年 10 月 17 日,经德国弗劳恩霍夫太阳能系统研究所测试认证,隆基单晶 PERC 电池转换效率达到 22.71%,创下当时 PERC 电池世界纪录;2017 年 10 月 27 日,隆基收到国家太阳能光伏产品质量监督检验中心(CPVT)测试报告,其显示单晶 PERC 电池转换效率最高水平达到 23.26%,首次突破当时 PERC 电池效率 23%这个关卡;2018 年 2 月 26 日,隆基宣布单晶 PERC 光伏电池转化效率达到 23.6%,继续刷新世界纪录,同年 8 月,隆基双面 PERC 电池凭借 23.11%的正效率,入选 2018 特定结构太阳能电池中国最好效率。

单晶电池转换效率世界纪录的屡次刷新,既体现出隆基在单晶 PERC 电池技术上持续领先行业,同时也充分验证了单晶 PERC 技术巨大的效率提升潜力和市场前景。再次印证了两个月前隆基股份总裁李振国对于 PERC 技术的预判,“来自我们研发中心的数据表明,PERC 电池量产的转换效率达到 24%的可能性是存在的。”主流企业单晶 PERC 电池量产效率在 22%以上,24%效率纪录的突破让业内看到了单晶 PERC 技术未来两三年的良好前景。

多年来,隆基通过持续投入,不断挖掘 PERC 电池技术的强大潜能,进而促进了高效产品的广泛应用,推动了光伏度电成本的进一步降低。根据已披露数据,2016 年隆基研发投入 5.63 亿元,2017 年研发投入 11.08 亿元,2018 年上半年研发投入 7.19 亿,研发占比持续攀升,技术投注力度逐年强劲。

中国能源网 2019-01-17

7 项“世界之最”, 科华恒盛助力世界规模最大智慧能源示范项目成功投运

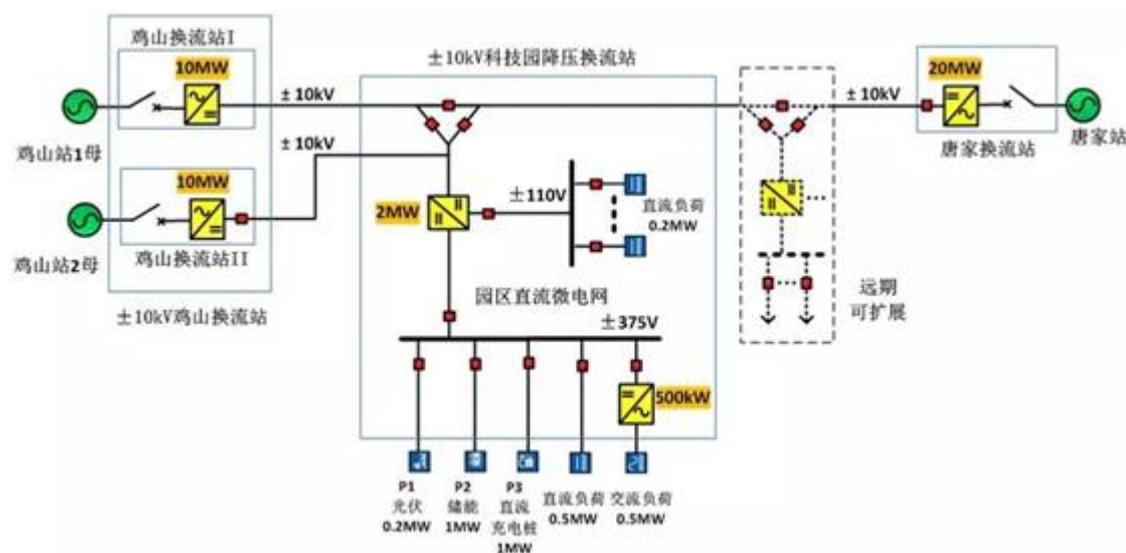
世界规模最大的多端交直流混合柔性配网互联工程在广东珠海唐家湾成功投运啦!

唐家湾多端交直流混合柔性配网互联工程是南方电网推进国家能源局首批“互联网+”智慧能源示范项目建设的重要里程碑,成功引导了一系列标志性、带动性强的重点产品和装备推广应用,形成了柔性直流配电网系统技术标准规范。

在广东电网公司牵头建设下,科华恒盛协同广东省电力设计研究院、广东省输变电工程公司、广东电科院能源技术有限责任公司、清华大学、南方电网科学研究院等单位共同参建,一道攻克多项能源互联网关键技术,一口气创下“世界首例 $\pm 10\text{kV}$ 、 $\pm 375\text{V}$ 、 $\pm 110\text{V}$ 三电压等级多端柔性直流联网示范工程”、“世界最大容量的 $\pm 10\text{kV}$ 中低压柔直换流阀(20MW)”、“世界首创应用三端口直流断路器”、“世界首创应用集成 IGCT 交叉钳位换流阀”等 7 项“世界之最”。

光储充一体化直流微网示范应用探索直流供电新模式

科华恒盛作为国内行业首家直流母线光储充产品集成供应商,为工程提供国际先进的光储充一体化直流微网解决方案,助力探索直流供电新模式!

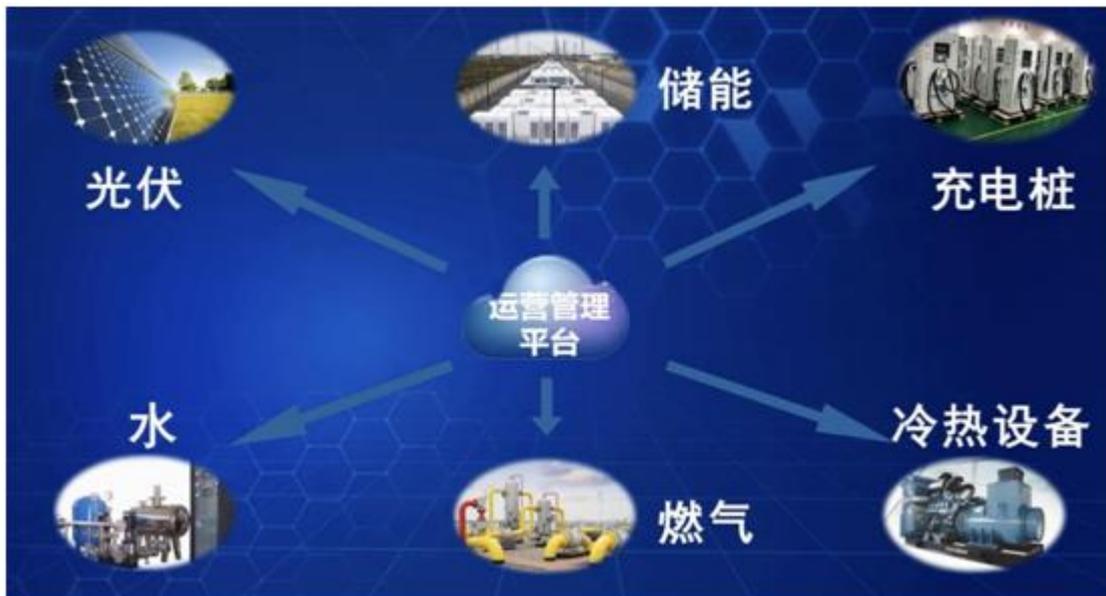




值得一提的是，项目的两项技术成果达到了国际先进水平，其一即科华恒盛提供的光储充一体化直流微网解决方案及应用于 DC±375V 侧的电源产品，包含公司自主研发的 DC/DC 储能变流器、DC/DC 光伏变流器、DC/DC 充电桩等，作为国际先进光储充一体化直流微网示范应用的核心设备，助力智慧能源项目探索直流供电新模式。

探索能源互联网建设新方向

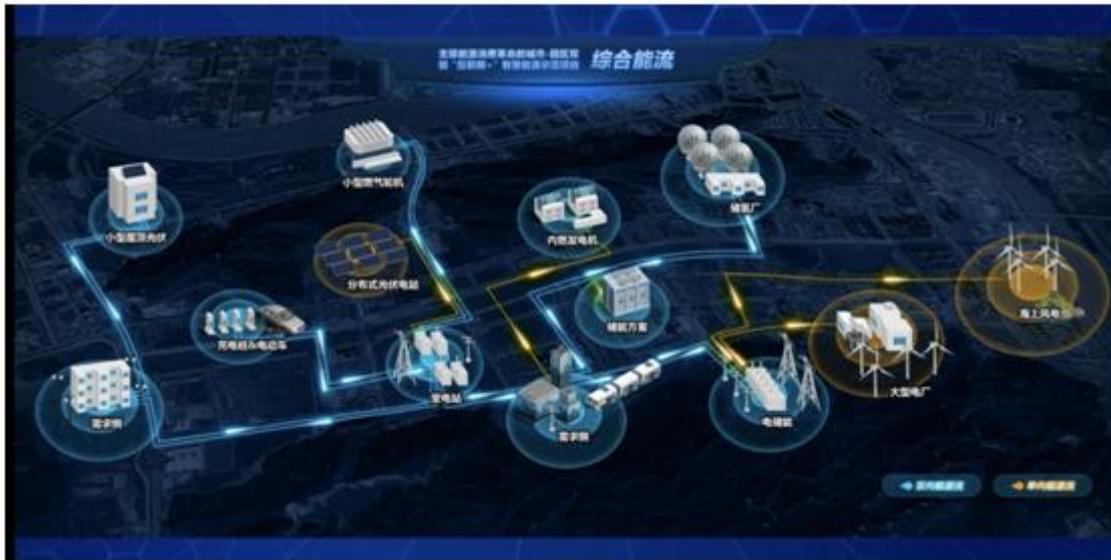
如果把配电网比喻成一个水管网络，那么传统的交流配网中的电能就像是往低处流的水一样，只能沿着阻抗较小的方向流动。而多端交直流混合柔性配网互联工程则是一个创新的水管网络，各端换流站就像是水龙头，交直流线路则是水管，它既可以让‘水’往低处流，也可以往高处流，并且任何一个水管的水流大小和方向都可以灵活控制，技术难度很大。



项目实现南网区域首次光、储、充、冷、热、气、水等多形式资源的信息接入示范

“支持能源消费革命的城市-园区双级‘互联网+’智慧能源示范项目”正是要解决这一难题。此次成功投运的多端交直流混合柔性配网互联工程，就是项目物理层面最为关键的部分，实现了供电区域互联互通，提高配网灵活性与可控性，促进分布式可再生能源的友好接入，提升电网资源使用效率

和电能质量。

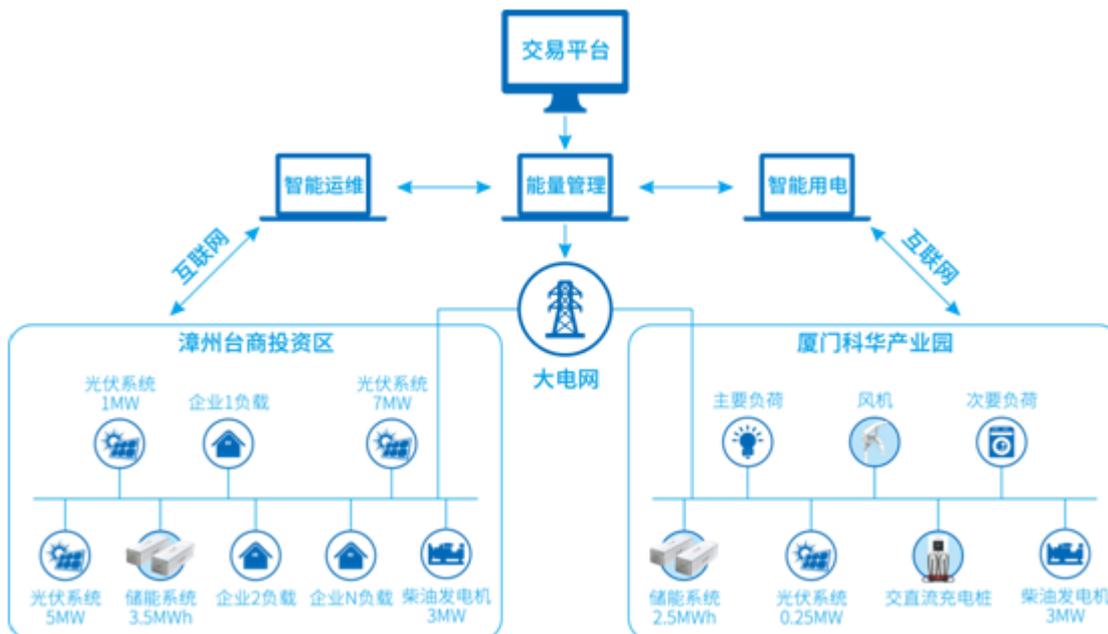


建立互联网化的资源信息接入平台

科华恒盛将先进的光伏发电系统、微网储能系统、新能源汽车充电系统融入项目中，实现国内首例充电站同时对两个监控平台（直流微电网监控管理系统平台、广东省充电设施管理平台），也是南方电网首个能源互联网充电系统应用案例和样板工程，助力项目实现各类资源接入、消纳与运营管理综合示范。

绿色高效开放的综合型能源网络

多年来，科华恒盛积极主动融入“互联网+”智慧能源战略行动计划，推动储能、微网技术在新能源领域的应用，积极研究降低发电成本。科华恒盛“基于绿色能源灵活交易的智慧分布式微电网云平台试点示范项目”入选国家能源局首批“互联网+”智慧能源（能源互联网）示范项目，可以说是公司产品方案在新能源行业所取得成绩的一个缩影。



作为新能源解决方案及综合能源服务提供商，科华恒盛在光伏发电系统、微网储能系统、新能源汽车充电系统等能源互联网基础设施及综合监控管理上拥有丰富应用经验，探索通过基础设施建设、智能化管理、能源交易平台三个层面的建设，为能源互联网项目更广泛的应用提供实践样本。

面对能源改革大潮，科华恒盛将运用互联网思维和智能管理技术，有力保证能源系统的高效可靠运行，实现供电区域互联互通，促进分布式可再生能源的友好接入，通过智能灵活的能源管理提升能源利用率，致力于打造绿色、高效、开放的综合型能源网络。

科华能源汇 2019-01-18

2018 年组件生产成本降幅约 30%

近日，隆基股份、中来股份等光伏公司发布 2018 年年度业绩预告。相关数据显示，即便身为“龙头”，其去年净利润相较 2017 年也将出现较大幅度的下滑。

根据上述上市公司就 2018 年业绩的分析，其将净利润的下滑主要归咎于“内光伏行业政策发生较大变化”或“国家进一步调整了光伏产业政策”，这使得“国内光伏新增装机规模明显下滑，光伏产品价格大幅下跌”，而尽管政策调整的初衷是“逐步推进光伏行业平价上网”，但“政策的调整短期内加剧了光伏行业的市场竞争，行业整体盈利水平有所下降”。

与此同时，日前，在中国光伏行业协会召开的“光伏行业 2018 年发展回顾与 2019 年形势展望研讨会”上，中国光伏行业协会秘书长王勃华在讲话中公布的一组数据，似乎也反应了 2018 年中国光伏行业存在的一些变化。

记者据王勃华公布的数据整理，2018 年我国新增装机量超过 43GW，同比下降 18%。而除了装机新增量锐减外，光伏产业链各环节产品产量也出现了“上半年产量显著超过下半年”的情况，例如，去年我国多晶硅产量超过 25 万吨，同比增长超过 3.3%，但其中上半年产量为 14.3 万吨，增长约 24%，即下半年产量仅为 10.7 万吨。

这一局面的出现，被业界认为主要由 2018 年 5 月 31 日，国家发改委、财政部、国家能源局联合发布的《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（又称“531 政策”）所引发。但从另一个角度来看，“531 政策”也为光伏产业未来的发展奠定了良好的基础。例如，王勃华介绍，某光伏企业组件生产成本已由 2012 年的 74 美分/W 一路下降至 2018 年的 21 美分/W，其中，相对 2017 年的 30 美分/W，2018 年降幅达到了 30%。

今年国内市场空间 大概率好于预期

除了上述外，王勃华介绍，在我国 2018 年新增的 43GW 光伏装机中，集中式约 23GW，同比下降 31%，分布式约 20GW，同比增长 5%。由此，我国光伏累计装机量也在 2018 年底超过了 170GW。

也就是说，如今我国累计装机量已远超 2016 年底，国家能源局下发的《太阳能发展“十三五”规划》中，提出的要求光伏发电总装机容量到 2020 年达到 105GW 的发展目标。

也正因为此，王勃华认为，2019 年，中国市场要控制节奏。“但是中国维持一个相当体量的市场是没有问题的，从中国的发展历史看，一直是在超水平发展。”

这一观点也得到了业内的广泛认可，“应该说是这几年来我国光伏产业技术发展快，导致成本大幅下降，使得光伏的应用场景愈发广泛，突破了规划相对保守的预期。”一位光伏业界人士向《证券日报》记者表示，“未来政府、企业、科研机构等相关方继续完善政策、提升转化效率，促进成本下降，推动平价上网，不需要财政补贴的光伏产业将实现‘断奶’，市场化发展机遇推动光伏应用规模继续攀升。”

事实如此，今年 1 月 9 日，相关部委下发《国家发展改革委、国家能源局关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》，明确在补贴规模外支持平价、低价光伏项目建设。

就此，山东航禹能源有限公司董事长丁文磊向《证券日报》记者表示，“由于平价上网项目和低价上网项目不受年度建设规模限制，同时，《通知》还要求对此前未在规定期限内开工并完成建设的风电、光伏发电项目及时予以清理和废止，由此，未来将涌现出的平价上网项目和低价上网项目将成为真正意义上的市场增量空间。”

管理层、电网 为光伏发展铺路

除了国内，王勃华对 2019 年全球光伏市场前景也持乐观态度。他分析称，“全球 100 多个国家将（可再生能源）发展变为目标；从另一个侧面，跨国公司嗅觉往往最为灵敏，他们几乎都已经制定可再生能源使用目标，而且部分已经实现。”

有分析机构的预测，2019 年国际市场将遍地开花，GW 级的市场将从 2016 年的 7 个国家达到 15 个以上。

王勃华认为，“全球光伏主要市场为中国、日本、印度、美国，中国仍将保持稳定水平，会略有变化；欧洲市场未来将是老树发新芽，欧盟市场预计在 2019 年增速将明显高于过去，预计可达到 11GW 以上；新兴市场也在快速崛起，由于电价持续上涨，加上存在供电不足的隐忧，2018 年澳大利亚大型地面光伏将反超户用光伏，预计 2019 年仍将保持在 4GW 以上，包括墨西哥、土耳其都在快速发展”。

而在“531 政策”的倒逼之下，中国光伏企业比历史上任何时候都更加重视全球布局，特别是在 2018 年着力加速扩展海外市场。据 CPIA 统计，中国已经有超过 20 家光伏企业通过合资、并购、投资等方式在海外布局产能，此外，配套产品海外布局也开始增多，海外基地的产业配套能力在逐渐增强。

除此外，国网能源研究院新能源与统计研究所所长李琼慧介绍，2018 年，全国太阳能光伏发电量约为 1800 亿千瓦时，同比增长 50%，占总发电量的比例已接近 3%。这也意味着光伏发电消纳形势得到显著改善，全年光伏发电利用率超过 96%，例如东北电网全年光伏发电利用率高达 99%，基本不弃光。

相关数据显示，目前我国光伏发电的弃光率，已从 2015 年的超过 10% 降至 2018 年的 3% 左右。这意味着，政府、电网等正在从技术、管理和市场机制等方面努力提升新能源消纳水平。同时，以《国家发展改革委、国家能源局关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》为代表的一批政策，从电力消纳、土地等角度着力进一步降低光伏发电的非技术成本，通过与电网签订长期购电协议、参与绿证交易等保障了平价、低价上网试点项目的收益，同时在市场化交易、金融支持等全方位多角度地对光伏平价、低价项目给予支持。这些，都将为 2019 年的光伏市场注入生机。

证券日报 2019-01-24

2019 光伏电价结果出炉：户用补贴 0.18 元 工商业 0.1 元

1 月 18 日下午召开了 2019 年光伏发电上网电价政策座谈会后，1 月 22 日下午，国家发改委价格司针对业内专家、从业人员反馈的信息及提出的建议，再次进行了更细致的讨论，虽然仍有不同意见在会上提出，但整体上参会人员给出了较为一致的意见。

修改后的 2019 年光伏电价第二轮讨论结果如下：

——户用分布式光伏补贴电价倾向 0.18 元/千瓦时，不再进行季度调整，而是按照年度调整（上一版方案为：0.15—0.18 元/千瓦时，每季度降 0.02 元/千瓦时）；

——工商业分布式项目补贴电价倾向 0.1 元/千瓦时（根据并网时间计算），从第二季度开始，每个季度降 0.01 元/千瓦时（上一版方案为：0.1—0.12 元/千瓦时，每季度降 0.02 元/千瓦时）；

——三类资源区地面光伏电站的招标上限电价分别为 0.4、0.45、0.55 元/千瓦时，政策发布后开始季度降 0.01 元/度，投标后未在四个季度内投运并网则按中标价每季度降 5%（上一版电价相同，按季度降价幅度为 0.02 元/千瓦时）。

在新一轮征求意见之后，距离 2019 年光伏发电上网电价政策的发布也将越近了，政策可能还将继续完善调整。在此，邀请各位读者就此次电价讨论的方案发表下观点：

如果各位读者对 2019 年光伏发电上网电价政策还有什么建议，可在文末留言。光伏们将选出 10 位观点理性、分析全面的优质留言，各送出一份精美礼品。

随着 2019 年光伏发电的电价政策确定，2019 年的补贴规模也将随之进入实质性讨论中。

光伏們 2019-01-24

2018 年青海省光伏发电并网装机达 955 万千瓦

近日，从国网青海省电力公司获悉，2018 年青海电网累计完成清洁能源电量外送 100.65 亿千瓦时，跨区清洁能源电量外送首次突破 100 亿千瓦时。

目前，青海省新能源并网装机达 1227 万千瓦，其中光伏发电 955 万千瓦、风电 266 万千瓦、光热 6 万千瓦，占全省总装机的 43.9%。2018 年，青海新能源发电量达 125.69 亿千瓦时。

2018 年，国网青海电力以保障清洁能源消纳为重点工作任务，打造能源转型“青海样本”，实现“绿电 9 日”全清洁能源供电新实践。该公司创新市场机制和交易品种，不断拓展清洁能源消纳渠道，深挖交易潜力，丰富交易品种，扩大交易规模，年内组织开展清洁能源电力直接交易、水火电发电权替代交易，确保清洁能源优先消纳。

国网青海电力主动向政府有关部门汇报、沟通，青海省政府与有关省签订政府间能源外送框架协议，为新能源外送提供优先保障；争取富余水电外送政策支持，增加青海新能源跨区外送，实现大范围优化配置。

国家电网报 2019-01-24

分散与集聚：光伏行业驱动力在哪？

日前，由中国光伏行业协会（下称 CPIA）主办的光伏行业 2018 年发展回顾与 2019 年形势展望研讨会在北京举行，在 CPIA 的光伏行业 2018 年回顾与 2019 年展望报告中，中国光伏行业发展呈现了出新的动态，同时也存在一些值得重视的问题。

分布式保持增长，海外市场拓展进度加快

2018 年，仅分布式光伏年新增装机速度依然保持上升。受 531 政策影响，光伏行业新增装机一改猛增态势，2018 年全国光伏新增装机容量 43GW，同比下降 18%，其中地面电站约 23GW，同比下降 31%，分布式约 20GW，同比增长 5%。

从累计光伏装机容量来看，2018 年中国累计光伏装机容量超过 170GW。并网规模依次为浙江、山东、江苏、安徽、河南、河北、江西，其中，浙江、山东已超过 7GW。2018 年，有 7 省区分布式新增装机规模达到百万千瓦，分别是浙江、山东、河南、江苏、河北、山西、安徽，其中，位于前四位的浙江、山东、河南、江苏规模超过 2GW。

海外光伏市场上，虽然在中美贸易摩擦下，我国从本土直接出口到美国的组件只有 100MW，但随着欧盟对我国长达 5 年的“光伏双反”政策结束，欧洲光伏市场开始打开，对乌克兰、西班牙的组件出口大幅增长，并形成传统市场与新兴光伏市场的多元市场格局，持续拉动光伏需求。

目前中国已有 26 家企业在超过 20 个国家和地区新建产能，主要集中在越南、泰国和马来西亚等国。据 CPIA 统计，2018 年中国光伏企业海外布局电池片产能达到 12.2GW，光伏组件产能达 18.1GW。除电池、组件外，硅片、逆变器、玻璃、背板等产能也开始向海外转移，海外基地的配套能力进一步提升。

光伏市场发展的的问题

目前，光伏供应链发展与行业整合呈现不协调的问题。2018 年，中国光伏行业在供给侧继续保持增长态势，硅料、硅片、电池片、组件四大环节的产量均同比上升，供应链分布进一步集中在龙头企业。而产能存在着成长中的、阶段性的过剩状况，给行业整合带来较大压力，影响落后产能的及时退出。

另一方面，晶硅电池主导光伏市场与新技术发展之间不协调。王勃华表示，从国内看市场仍主

要由大型电站和屋顶分布式光伏项目为主，晶硅电池市场份额逐年上升，且占据绝对领先。而薄膜电池虽然具备柔性、弱光效应的特点，应用前景十分广阔，但晶硅电池一家独大对其技术发展和市场占比形成压力。在中国光伏市场竞争格局下，王勃华认为光伏行业需要加快整合产业发展结构，同时探索能源互联网、储能等新模式，中国光伏的未来才具有持续动能。

集邦新能源网 2019-01-24

光伏制造行业规范条件到底影响几何？

去年底，工信部公示了第七批符合《光伏制造行业规范条件》的企业名单，共计 9 家企业拟列入。此外，23 家企业因不能满足规范条件要求，拟从规范条件企业名单上撤下。自 2013 年起，《光伏制造行业规范条件》企业名单发布以来，已累计有 263 家企业上榜。“上榜”或是“下榜”是否真能引导光伏行业走上健康发展之路？对此，记者进行了采访调查。

标准不断提高

工信部按照《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号）、《光伏制造行业规范条件》（2018 年本）及《光伏制造行业规范公告管理暂行办法》的要求，经企业申报、省级工业和信息化管理部门核实推荐、专家复核等环节，于去年 12 月公示了第七批符合《光伏制造行业规范条件》企业名单。其中，北京中科信电子装备有限公司、安徽银欣新能源科技有限公司等 9 家企业拟列入。与此同时，巨力新能源股份有限公司、上海艾力克新能源有限公司等 23 家企业，因不能满足规范条件要求，拟从名单中撤销。

业内人士告诉记者，《光伏制造行业规范条件》是“光伏领跑者计划”的核心内容。《光伏制造行业规范条件（2018 年本）》是为了加强光伏行业管理，引导产业加快转型升级和结构调整，推动中国光伏产业持续健康发展而制定的法规。

据记者了解，截至目前，《光伏制造行业规范条件》已更新过三个版本，与 2013 年和 2015 年的两个旧版本相比，2018 年新版《规范条件》的要求也在不断提高。比如严格控制新上单纯扩大产能的光伏制造项目，引导光伏企业加强技术创新、提高产品质量、降低生产成本。新建和改扩建多晶硅制造项目，最低资本金比例为 30%，其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%；现有光伏制造企业及项目产品则应满足一系列技术指标要求，其中多晶硅电池和单晶硅电池的最低光电转换效率分别不低于 18%和 19.5%；硅基、铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）及其他薄膜电池组件的最低光电转换效率分别不低于 8%、13%、12%、10%。新建和改扩建企业及项目产品的技术指标要求则更高：多晶硅电池和单晶硅电池的最低光电转换效率分别不低于 19%和 21%；硅基、CIGS、CdTe 及其他薄膜电池组件的最低光电转换效率分别不低于 12%、14%、14%、12%。

行业影响几何

相比进入名单，从名单中被剔除更引起业内的关注。有业内人士告诉记者，《光伏制造行业规范条件》中所列的要求是对企业的基本要求，主流企业一般均可达到。

巨力新能源股份有限公司（电池）部分在此次拟撤销企业名录里。记者联系到该企业。

巨力新能源相关负责人向记者透露：“我们公司的‘组件’部分依然在企业名单里面，只是‘电池’部分撤销了，这是我们自己申请的。因为企业产业结构调整，电池部分暂时不做了，只保留了组件部分，所以并非企业不再符合该名录要求而被撤销。我们也专门在公司主页上澄清此事，因为这会影响到部分国外客户的选择。该名单发布后，一些法国和德国的客户特意致电询问，在他们眼中该名单相当于光伏行业合格证书，国外客户还是比较看重的。”

“光伏行业虽然发展了十几年，但依然是新兴产业，企业良莠不齐，《光伏制造行业规范条件》可以促使企业更加规范，淘汰不合格的企业，倒逼企业进步和行业发展。”一位光伏组件相关负责人说。

在采访过程中，记者发现部分在撤销名单中的企业，不太愿意接受采访，或者给出含糊其辞的回答。比如浙江向日葵光能科技有限公司称：“该事件还在处理中，在审批的过程中我们递交的材料

可能有部分遗漏造成了现在的结果，并非企业不再合乎行业规范。”

也有多位光伏企业相关负责人表示，该名单对企业的实质性影响并不大，并未影响企业的市场竞争力，尤其在退税和项目申报方面没有受到影响。

“该名单资质相当于企业的荣誉证书，大部分主流光伏企业都已位列该名单。因此，进入该名单的象征意义大于实际意义。”有光伏企业人士说。

争议如影相随

中国是全球最大的光伏装机市场，2018 年对光伏行业来说，是不平凡的一年，经历了“5·31 新政”等阶段性行业低谷，行业如何进一步规范化发展，依然任重而道远。

有业内人士表示，对光伏行业来说，企业最关心的莫过于上网电价和项目审批，而《光伏制造行业规范条件》还未起到这两方面的约束作用。“不能真正打到企业的痛处，威慑力自然大打折扣。”

此外，也有不同的声音认为，行业需要什么样的产品，什么样的企业能够生存，“市场的手”自会做出调节。而《光伏制造行业规范条件》对很多指标做了量化的要求，用行政力量干预市场也许无法达到推动行业进步的初衷。

“企业都有自己在新能源板块的战略布局，而《光伏制造行业规范条件》详细规定了新建项目的最低资金比例、出货量等，也可能会打乱企业的战略部署。”一位不愿具名的企业人士说。

中国能源报 2019-01-24

欧洲小型太阳能项目保留优先调度权

欧洲联盟成员国通过常驻代表委员会投票决定，保持 400kW 及以下小型太阳能光伏项目的优先调度权。

投票结果倾向于维持“电力市场设计指令”中的协议。

上周，SolarPowerEurope 的政策主管 Aurélie Beauvais 表示：“今天的投票结果对小型太阳能和可再生能源消费者来说是一个巨大的胜利。SolarPowerEurope 和 17 个活跃在‘小即是美’活动中的主要利益相关方付出的辛勤工作获得了回馈，这将为欧洲小型太阳能市场的显著增长铺平道路，为我们的成员开辟新的商业机会，巩固欧洲在高度创新、高度分散的能源系统中的行业领导地位。现在，成员国们抓住这一机会，在各自的国家能源和气候计划中为小型太阳能项目制定合适的措施至关重要。”

SolarPowerEurope 的政策顾问 Naomi Chevillard 表示：“最初的计划是取消优先调度，这会使投资太阳能的家庭、学校、医院和小企业面临不成比例的市场要求和行政要求。我们避免了这种情况的发生，分布式太阳能发电和消费者赋权的光明未来可期，这对清洁能源转型来说是个利好消息。”

2017 年，欧洲协会 SolarPowerEurope 的前负责人称，取消可再生能源优先调度的提案是“有追溯力的”和“不负责任的”。2016 年，欧洲大陆可再生能源项目装机量达到了 100GW 的里程碑，PV-Tech 紧密关注着在没有优先调度权的情况下，欧洲可再生能源项目的可能性。

PV-Tech 每日光伏新闻 2019-01-24

无补贴项目引发蝴蝶效应 光伏政策面临尴尬

无论是“531”政策的试探，还是刚刚发布的《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》（以下简称“平价上网政策”），都意味着 2019 年将会有大批无补贴项目并网发电。这就意味着，2019 年的光伏项目将可以分为两大类，一类是无补贴项目，一类是有补贴项目。

目前来看，有补贴项目规模逐步下降已经是大势所趋，可以确定的是，2019 年依然会有一部分有补贴项目。而这一部分有补贴项目中，领跑者项目是其中极为特殊的存在。但是在即将踏入平价上网时代的 2019 年，领跑者项目貌似面临些许尴尬。

领跑者项目面临尴尬

领跑者项目是为了促进光伏发电技术进步、产业升级和成本下降而存在的示范性项目。一直以来，领跑者项目所采用的都是业内最具潜力、效率最高的技术及产品，同时在土地、接网等各方面有利好政策，所以在成本等各方面都领跑整个行业。正是因为如此，领跑者项目逐渐成为了行业的标杆与风向标。

近年来，随着光伏发电成本的逐步降低，领跑者项目的企业竞争优选报价屡创新低，部分项目已经接近平价上网标准。

然而一旦平价上网时代到来，便意味着将会有大批无补贴项目的出现。这样一来，无补贴项目与领跑者项目在成本上便会出现尴尬情况。

第一，假如领跑者项目的成本比无补贴项目要高或者相差无几，那领跑者项目将彻底丧失“领跑”的作用，与其存在的初衷相悖；第二，假如领跑者项目成本比无补贴项目更低，那企业将会丧失争取领跑者项目的积极性，转而去开发技术上更容易实现的无补贴项目。

在这样的情况下，如果第四批领跑者项目仍然沿用老政策，那将难免会出现尴尬的景象。所以第四批领跑者项目的开发与建设必然会迎来改变，这也是为什么到目前为止相关政策仍然没有发布的原因。

至于第四批领跑者项目该如何避免上述尴尬，我们需要继续等待政策的发布。而除了领跑者项目，令大家翘首以待的光伏补贴政策也面临着一些特殊情况。

有补贴项目管理困境

“平价上网”的政策发布标志着 2019 年我国将正式踏入平价上网时代，而根据相关政策，并非所有的地区都具备平价上网的条件。在对“平价上网政策”的官方解读中，国家能源局表示，现阶段的无补贴平价（低价）上网项目主要在资源条件优越、消纳市场有保障的地区开展。同时，在目前还无法做到无补贴平价上网的地区，仍继续按照国家能源局发布的竞争性配置项目的政策和管理要求组织建设，但是这些项目也要通过竞争大幅降低电价水平以减少度电补贴强度。

也就是说，当前只有部分地区有条件实现平价上网，对于那些暂无条件推进无补贴项目的地区来说，国家能源局依然会考虑补贴。

众所周知，决定各地区光伏发电成本差异的因素主要为光照资源，我国各地区的资源条件并非统一的，而是处于参差不齐的状态。尽管相关部门为我国按照资源条件的差距划定了 I 类、II 类、III 类资源区，但是同类资源区里面的光照资源水平依然存在差异。

另外，除了光照资源，各地的土地成本、租赁成本、接网成本等也都不尽相同，所以即使是光照资源完全一样的两个地区，其光伏发电成本也有可能存在差异。

那么问题就来了，我们该如何判断一个地区到底具不具备平价上网的条件呢？如果要划定一部分地区为“平价上网地区”，那这个评定的标准又是怎么样的呢？如果简单的判定某些地区为“平价上网地区”而没有令人信服的评定标准，那想必没有任何地区会愿意被划为“平价上网地区”，毕竟一旦被划为“平价上网地区”，那就意味着这个地区的所有光伏项目都不再有拿补贴的希望。

另外，对于那些无法达成平价上网条件的地区来说，补贴项目规模该如何发放？发放多少？标杆电价又该如何界定？这些问题都需要重新考量。

如此看来，无补贴项目看似简简单单的就要推行，但是在实际过程中却引发了蝴蝶效应。牵一发而动全身，不但领跑者项目有“找不到方向”的风险，而且整个补贴政策的制定都面临极大的挑战。

总结

时间来到新年的一月底，惯例在年前 12 月份发布的相关补贴政策仍然未见踪影，而惯例在 2018 年 9 月发布的第四批领跑者项目建设方案也同时搁浅，这些重大政策的难产并非没有理由，因为所要顾及、解决的问题实在太多。

笔者认为，在有条件实现平价上网的地区，领跑者项目已经没有存在的必要，这部分项目规模可以全部转移到仍然需要补贴的地区，以促进、刺激这些地区光伏发电成本的下降。另外，一旦划

定平价上网地区与非平价上网地区，光伏补贴政策以及标杆电价也对那些平价上网地区没有了意义，这时候如何处理各地区之前参差不齐的资源水平、土地及接网成本也是一个问题。

如此来看，2019年的光伏政策是承前启后的关键性政策，必须要谨慎。总体而言，平价上网虽然近在眼前，但是行业发展仍然任重道远。

OFweek 太阳能光伏网 2019-01-24

评论：抽干 6000 亩湿地建光伏 这是“绿色经济”吗？

到底是因为湿地失去生态功能才建光伏，还是为建光伏人为破坏湿地，这问题不能没个说法。

辽宁省康平县三台子水库是省一级重要湿地，然而，三台子水库附近的居民向中国之声反映，自 2016 年开始，29000 多亩的三台子水库有 6000 多亩被排干，建起了大量光伏发电项目。由于该项目未批先建，康平县先后组织了 4 次专家评议，前 3 次都没有通过评议，在光伏项目建成之后，第四次专家评议才通过环评拿到手续。

湿地被誉为“地球之肾”，不仅能涵养水源，调节气候，还庇护了种类丰富的野生动植物，堪称生物多样性的“诺亚方舟”。在中国，由于湿地的长期退化，湿地的价值就更显珍贵，可从报道看，康平 6000 多亩（相当于两个昆明湖的面积）的湿地，说没就没了。取而代之的，是大片的黄土和大片光伏面板，曾经的生机盎然变为了一片死寂。

令人不解的是，毁掉这片湿地的，居然是光伏，也就是人们常说的绿色能源。光伏电站作为绿色经济，在许多地方都炙手可热，想必康平县当年招商引资引进光伏电站，也是打着“绿色经济”之名。但是，康平县的光伏电站却一点不绿色，它虽然没有污染物排放，没给环境污染带来“增量”，但它却给生态环境造成“减量”。

可当地官方似乎并不这么想，他们抽干湿地建光伏有着冠冕堂皇的理由。康平县水利局某副局长称，水库放水是因为水库本身有危险。2012 年由于水库旁有一个矿场，长期采矿导致地底下沉破坏了大坝，三台子水库成为了“病险水库”，为了保证水库安全，他们才放掉了水。

这个说法看似有理，却漏洞百出。即便水库大坝被矿场破坏，不能蓄水，那就打开闸门，保持空库运行就行了。把水全部抽干净建光伏电站，真的合适吗？退一万步说，即便这片湿地生态价值降低，可以考虑建光伏电站，那起码也要经过专业论证，履行环评程序才可以。当地水利局却未批先建，还把法律和程序放在眼里吗？

事实上，到底是因为湿地失去生态功能才建光伏，还是为建光伏人为破坏湿地——这不能听信一面之词。当地水利局说，三台子水库 2012 年就成了病险水库，但当地村民却告诉媒体，三台子水库 2017 年才开始放的水。若村民所言属实，这个病险水库到底病没病，病情有多重，恐怕是个大大的问号。

倘若三台子水库 2012 年就成了病险水库，为何 2014 年该水库又被定为省一级重要湿地？这同样是矛盾的。而专家评审连续 3 次未通过，也从侧面印证，“湿地失去生态功能”或有夸大其词之嫌。

水库变光伏电站，当地水利局还变成破坏水利的先锋，实在是个黑色幽默。背弃职责的不仅是当地水利局，要对湿地进行开发，光水利局说了不算，还得先经过林业局，而康平县林业局对于光伏电站未批先建、越过生态红线也清楚得很，但却采取默许纵容的态度；而当地县政府为了光伏电站的上马也煞费苦心，光专家评审组织了 4 次……这些都耐人寻味。

抽干湿地建光伏，不能不了了之。为了光伏项目，生态红线说挪就挪，湿地之水说抽就抽，其合理性显然值得拷问。无论如何，那种用政府补贴为变色的绿色能源“输血”，成为生态破坏的帮凶的现象需要被警惕。

新京报 2019-01-24

风电光伏无补贴平价上网 发改委:部分地区已具备条件

近年来,我国风电、光伏等可再生能源规模持续扩大,技术进步不断加快,发电成本大幅下降。

1月22日,国家发改委新闻发言人孟玮在发改委新闻发布会上回应第一财经记者时透露,目前在资源条件优良、建设成本低、投资和市场条件好的地区,风电、光伏发电成本已达到燃煤标杆上网电价水平,具备了不需要国家补贴平价上网的条件。

2019年伊始,国家发改委、国家能源局发布《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》(下称《通知》),从平价项目的组织、建设、运行和监管等方面,对地方能源主管部门、电网企业等提出相应的要求,同时明确平价试点项目的优先上网、全额保障性收购等支持政策。为行业提供了稳定预期,开启了增量市场新空间。

截至2018年底,全国风电、光伏装机达到3.6亿千瓦,占全部装机比例近20%。风电、光伏全年发电量6000亿千瓦时,占全部发电量接近9%。2017年投产的风电、光伏电站平均建设成本比2012年分别降低了20%和45%。

孟玮表示,从消费端看,无补贴平价上网的风电、光伏电力将进一步降低用户端电价,有利于进一步提高清洁能源在能源消费总量的比重;从生产端看,无补贴平价上网政策有助于加快推进风电、光伏电站建设,加大清洁能源供给规模,也有助于推动发电企业不断改进生产技术,从而进一步推动风电、光伏等清洁能源发电成本不断降低,实现良性循环。

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩撰文称,《通知》为具备条件的项目提供了2019、2020年两年窗口期,利用平价和全面竞价之前的政策利好,完成技术实力的提升和各种必要的转变。当然,在中国要实现风电光伏的平价上网,还必须消除弃风弃光限电、各种摊派所带来的非技术成本。

为确保促进无补贴平价上网相关政策落到实处,孟玮介绍,《通知》提出了一系列支持措施,归纳起来,重点是做到保障上网、保障合同、保障消纳、保障环境。

随着风电、光伏发电规模化发展和技术快速进步,在资源优良、建设成本低、投资和市场条件好的地区,已基本具备与燃煤标杆上网电价平价的条件。但弃风弃光限电、附加税费、各类违规收费等非技术成本导致企业效益不佳,成为风电光伏去补贴的最大障碍。

《通知》对各地如何优化项目投资环境,降低各项非技术成本提出了明确的要求。如要求地方政府优先供应平价项目用地,禁止收取各类资源费或者变相要求企业以产业换资源;要求电网企业按国家法律和政策要求承担接网等配套电网工程建设投资,并与项目建设进度做好衔接。

值得一提的是,《通知》还要求,无补贴平价上网将享全额收购政策,由省级电网企业承担收购责任。按项目核准时上网电价,与风电、光伏发电项目单位签订长期固定电价购售电合同(不少于20年),不能要求此类项目参与电力市场化交易。落实全额保障收购政策,如存在弃风弃光情况,将限发电量核定为可转让的有限发电计划,可在全国范围内参加发电权交易(转让)。

同样,利用跨省跨区输电通道外送消纳,优先输送无补贴平价上网项目,送受端电网企业协商一致基础上,与风电、光伏发电企业签订长期固定电价购售电合同(不少于20年)。对无补贴风电、光伏发电项目要严格落实优先上网和全额保障性收购政策,不要求参与跨区电力市场化交易。

光伏专家王淑娟对第一财经称,受益《通知》中多重保障措施,无补贴平价上网项目可安心锁定长期稳定收益。

目前,无补贴平价上网,一方面可以通过绿证交易的途径获得收益,初步测算,每度电收益在5分左右;另一方面,允许社会资本投资增量配电网、清洁能源消纳产业园区、局域网、新能源微电网、能源互联网等无补贴平价上网项目以试点方式开展就近直接交易;同时减免接网及消纳未涉及的上一电压等级的输电费,多举措均切实降低项目前期投入成本。

第一财经 2019-01-24

光伏补贴标准将出 市场化方式确定

1月28日，记者从国家能源局新闻发布会上获悉，2018年光伏发电新增装机4426万千瓦，仅次于2017年新增装机，为历史第二高。其中，集中式电站和分布式光伏分别新增2330万千瓦和2096万千瓦。到2018年12月底，全国光伏发电装机达到1.74亿千瓦，同比增长34%，其中，集中式电站12384万千瓦，分布式光伏5061万千瓦。

2019年，国家能源局将以推进光伏发电高质量发展为主线，继续推动光伏产业发展，保持光伏产业合理的发展规模和发展节奏。进一步完善光伏发电建设管理，根据产业发展实际，2019年光伏发展将分成两大块：一块就是不需要国家补贴的光伏发电项目，另一块就是需要国家补贴的光伏发电项目。

“对于需要国家补贴的光伏发电项目，除国家政策特殊支持的项目外，原则上均应采取市场化竞争方式确定建设项目和补贴标准。具体政策，目前我们能源局正和有关部门抓紧研究，将尽快出台。”国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军表示，对于不需要国家补贴的光伏发电项目，在符合规划和市场环境监测评价等管理要求、落实接网消纳等条件的前提下，由地方自行组织建设。

1月9日，国家发改委、国家能源局联合发布《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》，风电、光伏行业迎来了首份发电平价上网政策。该文件规定，平价、低价上网项目将不受年度建设规模限制。

水电水利规划总院副处长徐国新分析解释称，《通知》要求各地政府在土地利用及土地相关收费方面予以支持，避免不合理收费，但由于缺乏后续奖惩措施，预期成效可能会打一定折扣。而首次对平价项目核发绿证，支持力度超过以往政策。接网工程、就近交易、执行电价政策有望取得比历史实践更好的效果，消纳政策首次提出对限电电量通过给予优先发电计划获得补偿，但操作有点复杂，是后续实施的关注重点。他表示，2020年全国大部分地区光伏电站可实现无补贴平价上网。

经济参考报 2019-01-29

全国光伏发电装机达 1.74 亿千瓦

国家能源局28日召开新闻发布会，介绍2018年新能源发展和电力辅助服务市场建设情况。国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军透露，2018年，全年光伏发电新增装机4426万千瓦，仅次于2017年新增装机，为历史第二高。其中，集中式电站和分布式光伏分别新增2330万千瓦和2096万千瓦，发展布局进一步优化。至2018年12月底，全国光伏发电装机达到1.74亿千瓦，其中，集中式电站12384万千瓦，分布式光伏5061万千瓦。

针对光伏发电建设规模迅速增长带来的补贴缺口持续扩大、弃光限电严重等问题，2018年，国家能源局会同有关部门对光伏产业发展政策及时进行了优化调整。李创军表示，2019年将积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网项目建设，全面推行风电、光伏电站项目竞争配置工作机制，建立健全可再生能源电力消纳新机制，结合电力改革推动分布式可再生能源电力市场化交易，扩大可再生能源分布式发电、微电网、清洁供暖等终端利用，全面推动可再生能源高质量发展。

对于不需要国家补贴的光伏发电项目，李创军表示，在符合规划和市场环境监测评价等管理要求、落实接网消纳等条件的前提下，由地方自行组织建设。对于需要国家补贴的光伏发电项目，除国家政策特殊支持的项目外，原则上均应采取市场化竞争方式确定建设项目和补贴标准。具体政策将尽快出台。

近年来，我国电力行业尤其是清洁能源电力发展迅速，电源结构、网架结构发生重大变化，系统规模持续扩大，系统运行管理的复杂性随之增加，对系统安全稳定运行提出了更高要求。同时，我国电力供应能力总体宽松，局部地区弃风、弃光、弃水和系统调峰、北方地区供暖季电热矛盾等问题突出，建立电力辅助服务市场机制的必要性日益凸显，补偿机制亟需进一步完善。

对此，国家能源局和各派出机构结合电力市场建设进展等实际情况，在 14 个地区研究启动了电力辅助服务市场，在全国（除西藏外）全面建立并不断完善电力辅助服务补偿机制。国家能源局市场监管司副司长陈涛表示，目前，已建立了市场基本规则体系，全国电力辅助服务市场化机制正在形成，在促进电力系统安全稳定运行、促进可再生能源消纳、提升系统调峰调频能力和设备利用效率、推动新技术和新设备发展等方面成效已经显现。

据初步统计，2018 年，全国（除西藏外）参与电力辅助服务（补偿+市场）的发电企业共 3530 家，涉及装机容量共 12.45 亿千瓦，补偿及市场交易费用共 146.16 亿元。陈涛表示，将进一步扩大电力辅助服务参与主体范围，加大电力辅助服务补偿（市场交易）力度，推动补偿机制向市场竞争机制转型升级，持续完善电力辅助服务补偿机制，2020 年底前在全国范围基本建立电力辅助服务市场机制。

经济日报 2019-01-29

法国启动 300MW 太阳能项目招标 关闭同名核电站

法国政府启动了一个位于费森海姆地区的 300MW 太阳能项目招标。

同名核电站计划于 2022 年关闭。作为这一地区经济发展计划的一部分，法国为该项目投入了 2.5 亿欧元。

据悉，招标项目分为 200MW 地面太阳能电站、75MW 大型屋顶以及最终用于小型系统的项目。项目将分为三个阶段开发，第一阶段会在 2019 年年中招标。这一计划已于上周获得了欧盟委员会国家援助计划的批准。

根据法国的国家招标计划，项目环境效益是筛选流程中的一项考察因素。法国将优先考虑在退化土地上开发的项目。

法国生态部部长表示，“此次招标项目的启动标志着政府在践行转变费森海姆的承诺。这一项目有助于推动本地可再生能源发电，启动上莱茵省的光伏产业。”

每日光伏新闻 2019-01-31

国家能源局：继续保持光伏产业合理发展规模

1 月 28 日，国家能源局在京召开新闻发布会，会上国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军表示，“2019 年我们将以推进光伏发电高质量发展为主线，继续推动光伏产业发展，保持光伏产业合理的发展规模和发展节奏。进一步完善光伏发电建设管理，根据产业发展实际，2019 年光伏发展将分成不需要国家补贴和需要国家补贴的光伏发电项目两块进行管理”。

据李创军介绍，对于不需要国家补贴的光伏发电项目，在符合规划和市场环境监测评价等管理要求、落实接网消纳等条件的前提下，由地方自行组织建设，具体按《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》规定执行。对于需要国家补贴的光伏发电项目，除国家政策特殊支持的项目外，原则上均应采取市场化竞争方式确定建设项目和补贴标准。具体政策，目前国家能源局正和有关部门抓紧研究，将尽快出台。

北京商报记者了解到，为统筹协调推进平价上网和低价上网有关工作，日前国家发改委、国家能源局联合印发的通知明确，风电、光伏发电平价上网项目和低价上网项目由省级能源主管部门组织实施，企业可按要求向省级能源主管部门申报平价上网项目，不需要向国家能源局申报。

对于光伏平价上网的阻力，中国能源网首席分析师韩晓平在接受北京商报记者采访时表示，目前来讲光伏方面的技术成本已经达到平价上网的标准，阻力更多主要是一些非技术成本，比如说电网公司接入，必须由电网公司来做，那么他们做的成本就会很高，而不是通过市场化竞争来完成的。如果这些问题能够得到很好的解决，那么光伏平价上网将指日可待。

因此，韩晓平建议，要尽快落实可再生能源配额，配额是决定可再生能源大规模使用的关键，地方政府如果完不成配额，就要从别的地方高价购买，这样政府在可再生能源推广方面就会变得非常积极，与之相关的苛捐杂费也会得到清理。

北京商报 2019-01-29

我国弃水弃风弃光明显缓解 清洁能源替代作用突显

国家能源局 28 日发布的数据显示，2018 年，我国包括水电、风电、光伏发电、生物质发电等在内的可再生能源利用率显著提升，弃水、弃风、弃光状况明显缓解。

据国家能源局新能源和可再生能源司副司长李创军介绍，2018 年，我国弃水电量约 691 亿千瓦时，在来水好于前一年的情况下，全国平均水能利用率达到 95%左右。

弃风主要集中在新疆、甘肃、内蒙古。2018 年我国弃风电量 277 亿千瓦时，同比减少 142 亿千瓦时，弃风率同比下降 5 个百分点，大部分弃风限电严重地区形势好转。

弃光主要集中在新疆和甘肃。2018 年全国弃光电量同比减少 18 亿千瓦时，弃光率同比下降 2.8 个百分点，实现弃光电量和弃光率“双降”。

针对光伏发电建设规模迅速增长带来的补贴缺口持续扩大、弃光限电严重等问题，2018 年，国家能源局会同有关部门对光伏产业发展政策及时进行了优化调整，全年光伏发电新增装机 4426 万千瓦，仅次于 2017 年新增装机，为历史第二高。

截至 2018 年末，我国可再生能源发电装机达到 7.28 亿千瓦，同比增长 12%。可再生能源全年发电量 1.87 万亿千瓦时，同比增长约 1700 亿千瓦时。可再生能源的清洁能源替代作用日益突显。

“2019 年，我们将积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网项目建设，全面推行风电、光伏电站项目竞争配置工作机制，建立健全可再生能源电力消纳新机制，结合电力改革推动分布式可再生能源电力市场化交易等，全面促进可再生能源高质量发展。”李创军说。

姜琳 刘羊咏 经济参考报 2019-01-30

阿特斯首席技术官权威解析，2019 年阿特斯技术路线图！

2019 年众多光伏企业开始布局高效技术路线和产能。阿特斯更是在 2019 年伊始重磅宣布“2019 年要和全片电池组件说再见，主推半片电池组件！”。

2019 年 1 月 24 日晚 8 点，阿特斯通过官方直播间在线直播《2019 年，阿特斯和全片电池组件说再见》。直播间邀请到阿特斯集团首席技术官邢国强博士，阿特斯组件工艺技术中心高级总监许涛博士，以及阿特斯全球质量管理中心高级总监王丰彦三位嘉宾，就 2019 年行业以及阿特斯技术发展路线做了全面解析。

40 分钟的现场直播：<https://v.qq.com/x/page/s0833neiqci.html>

邢国强

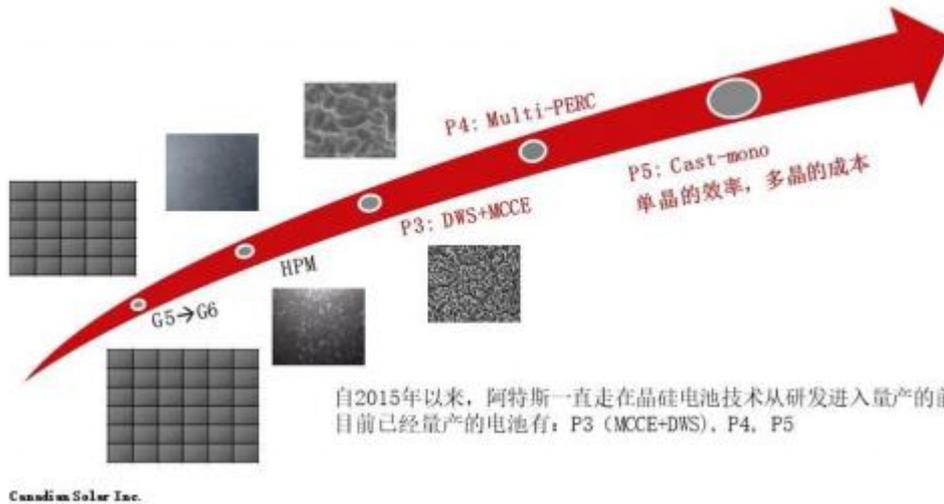
从 P3 到 P5

多晶的成本，单晶的效率！

阿特斯高级副总裁、首席技术官邢国强博士谈阿特斯近年来技术发展路线。

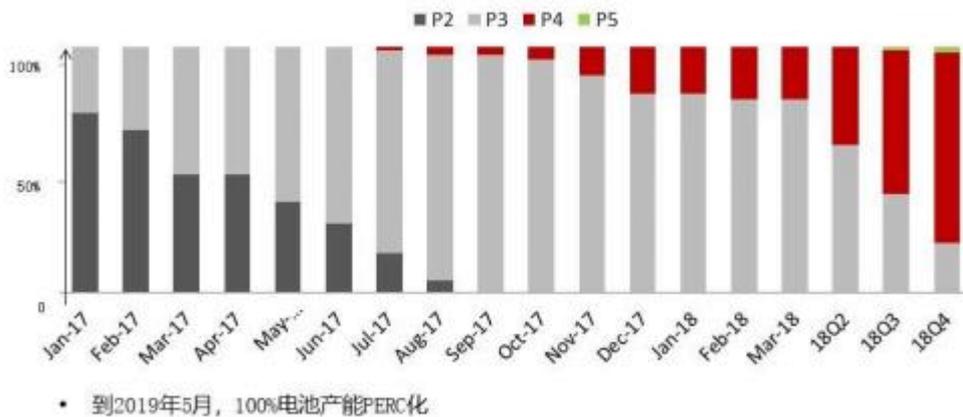
阿特斯既做单晶又做多晶，但是以多晶为主。阿特斯多晶技术和产品非常具有竞争力。

过去10年，阿特斯多晶技术的前进步伐



从 2016 年开始，阿特斯走在了多晶技术的最前沿。我们相继推出多晶三代、四代和五代技术。P3，三代技术包括了 MCCE 黑硅技术加金刚线切片。P4，四代是在三代基础上叠加了 PERC 背钝化以及双面等，我们正在加紧开发和导入 P5 技术，我们 P5 的目标是多晶的成本、单晶的效率。

速度与激情：阿特斯引领晶硅电池技术的革命



阿特斯电池技术更新换代的速度可能让我们很多朋友大跌眼镜。在三年左右的时间里，我们淘汰了 P2，淘汰了 P3。从今年 6 月份开始，阿特斯步入“全 PERC”时代，这恐怕在行业所有的 Tier1 公司里最早的了。

组件方面，阿特斯在不到三年的时间里我们推出了很多系列产品，如酷组件系列和海蒂曼叠瓦系列。在此基础上我们又叠加了双面技术和大尺寸。这些技术和产品也都是行业的“领航员”。

许涛

阿特斯双核酷组件

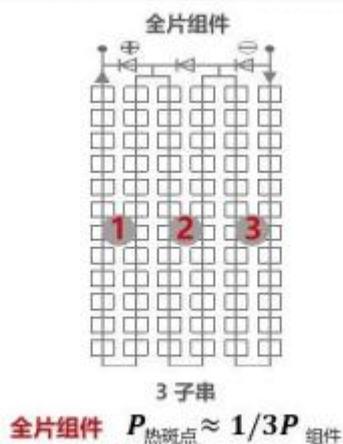
高发电功率，低热斑风险

阿特斯阳光电力集团组件工艺技术中心高级总监许涛博士，介绍阿特斯酷双核组件背后的故事。2019 年，阿特斯将用双核（半片）酷组件来取代全片电池组件。

阿特斯酷组件系列名最初来源于英文“cool”，有“凉爽、凉快”的意思。为什么要选这个词？2016

年，阿特斯开发高功率 72 片单晶 PERC 组件时发现一个问题。在组件功率达到高功率的同时，热斑温度成为了瓶颈。我们采用 IEC61215 的热斑测试标准进行测试，发现热斑温度达到 170 度以上。而且出现了背板鼓包出油等现象。所以，严格按照 IEC 标准，这款组件是通不过热斑测试的。经深入研究发现，这并不是偶然现象，它根植于全片电池组件的设计里。

全片组件 - 功率越高，热斑发热量越大 阿特斯



Canadian Solar Inc.

全片组件的设计如图所示，一共有六串，三个旁路二极管。这三个旁路二极管将整件组件分为三个子串。当某个子串中有电池因为遮挡、裂片等原因发电量下降时，子串内的其它正常电池会给它加热，产生热斑。

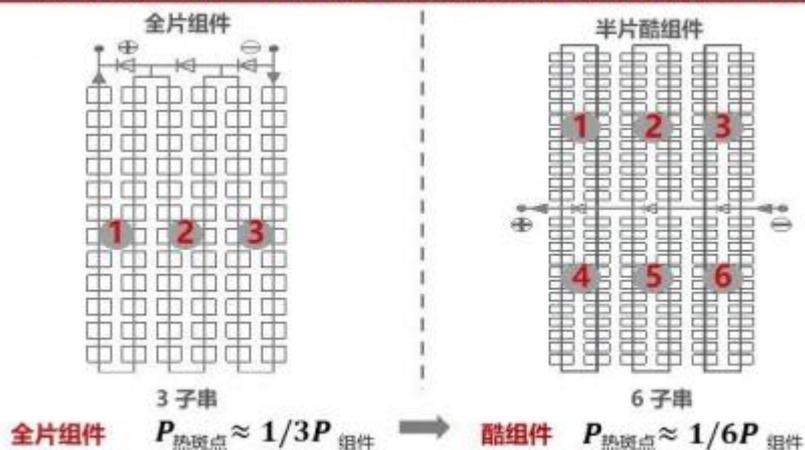
在最极端的情况下，一个子串中所有正常电池的以最大功率都给“坏”电池加热，也就是大约 1/3 组件功率全部加在了热斑电池上。所以每一串的电池越多，电池的功率越高，热斑风险越大。这是为何 72 片组件比 60 片组件热斑风险高，单晶 PERC 电池比常规电池组件的热斑风险大的原因。

当然电池的质量对热斑也会有影响。好的电池会改善热斑风险，不过不能扭转功率上升，热斑风险变大的趋势。我们发现这个现象后，虽然销售给了我们很大的压力，我们最终没有推出 72 片单晶 PERC 组件。

在阿特斯的产品序列里，你是找不到这个产品的。

组件功率越来越高，热斑风险越来越大。怎么解决这个矛盾？阿特斯双核酷组件采用半片+双电路设计，巧妙且低成本的解决了组件热斑问题。

酷 (Ku) 组件 - 半片+双电路促使热斑发热功率减半 阿特斯



Research on hot spot risk and solution for high-wattage solar module Tao Xu, Shifeng Deng et al., 13th China SoG Silicon and PV Power Conference, 2017

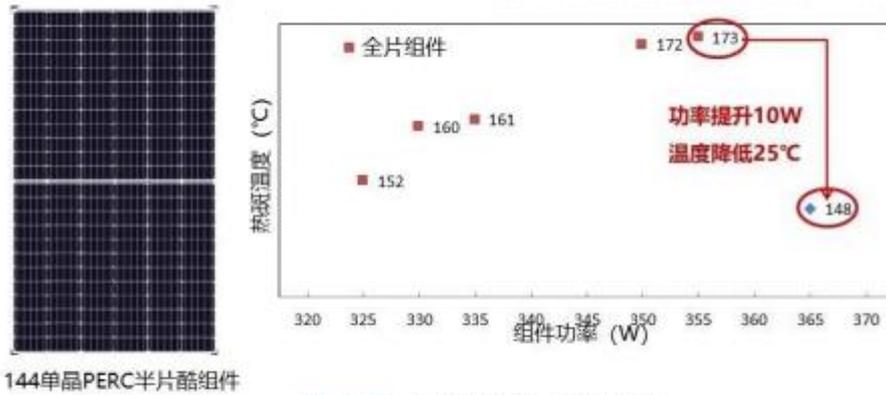
Canadian Solar Inc.

5

从图中看出，阿特斯的酷组件有上下两个电路，在中部并联，保证输出电压与电流与全片组件类似。酷组件有三个二极管，由于双电路，分为六个子串。当热斑发生时，最大的发热功率变为组件输出功率的 1/6，只有全片组件发热功率的一半，热斑风险大为降低。

不仅仅热斑温度低，酷组件的功率也更高。由于内部电流降为全片的一般，酷组件焊带上电阻损耗降为全片组件的 1/4，所以功率有效提高。同时由于双电路设计，酷组件热斑发热功率下降，温度与风险降低。

酷 (Ku) 组件 - 更高的功率、更低的热斑温度



144单晶PERC半片酷组件

半片设计: 内电流减半, 更高功率

双电路: 更低热斑温度, 更好的应对热斑风险

Canadian Solar Inc.

6

阿特斯在 2016 年设计的 144 半片单晶 PERC 组件，功率达到 365W，比全片组件提高 10W，而热斑温度下降到 148 度。严格按照 IEC61215 的测试标准，功率几乎没有下降，也没有任何外观缺陷，通过了组件热斑测试。

王丰彦

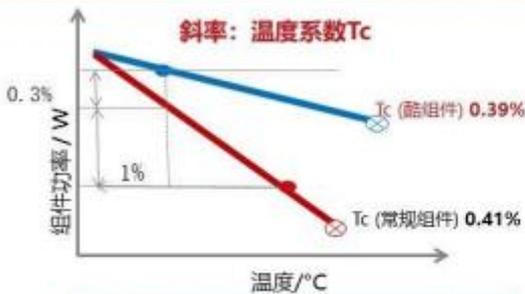
阿特斯双核酷组件

更低运行温度、更小温度系数、更多发电

阿特斯阳光电力集团全球质量管理中心高级总监王丰彦，谈阿特斯双核酷组件的优势。

阿特斯双核酷组件相比常规组件，有着更低的运行温度、更小的温度系数，发电量也更高。

酷 (Ku) 组件 - 更低的运行温度、更小的温度系数



产品	常规	酷
单晶	-0.41%	
多晶三代	-0.41%	-0.39%
多晶四代	-0.40%	-0.38%



- **更低运行温度:** 夏季酷组件比常规组件运行温度低 2.5°C，每瓦发电量增加 1%
- **更低温度系数:** 功率衰减温度系数降低，每瓦发电量提升 0.4%

Canadian Solar Inc.

7

在我们室内测试环境中，酷组件比常规组件运行温度要低 1.7 度左右；在夏季室外工作环境下，

酷组件运行温度比常规组件要低约 2.5 摄氏度。组件室外运行温度低 2.5 摄氏度，带来的直接好处是酷组件比常规组件的每瓦发电量多了 1%。这个数据也和 Fraunhofer 实验室的测试数据一致。

当然，由于运行温度的降低，也延长了组件产品的使用寿命。凡是使用过电脑、手机的人都知道，发热量大的手机或者是电脑，它运行的稳定性和使用寿命，比发热量小的要差一些，这主要是因为较高的温度实际上有一个加速老化的过程。太阳能组件也是一样，由于较低的运行温度，减少了产品故障发生的几率，有利于产品的使用寿命的提升。

除了低运行温度以外，酷组件的温度影响系数也比常规组件要小。一般常规组件的温度系数约在-0.40%，即温度每升高 1 摄氏度，每瓦发电量要降低 0.40%；酷组件的温度系数约在-0.38%，即温度每升高 1 摄氏度，每瓦发电量降低为 0.38%，酷组件比常规组件少降低 0.02%。在夏季运行环境模式下，酷组件每瓦发电量比常规组件大约要高 0.4%。

酷组件与常规组件相比，运行温度降低约 2.5 摄氏度，提升每瓦发电量约 1%；温度系数降低 0.02%，提升每瓦发电量约 0.4%；在某些电站上，抗阴影遮挡设计提升每瓦发电量大概要高于 3-4%；当然还有一些其他因素的贡献，如年度衰减从 0.7%降低到 0.6%。



这是 we 和美国加州的 DNVGL 实验室合作测试了一段时间的发电量数据，酷组件平均每瓦发电量比常规组件高了 7.4%，和我们的估计大致吻合。当然，由于电站设计的不同，环境不同，这个数据会有所变化。

许涛

阿特斯双核酷组件抗遮挡能力强

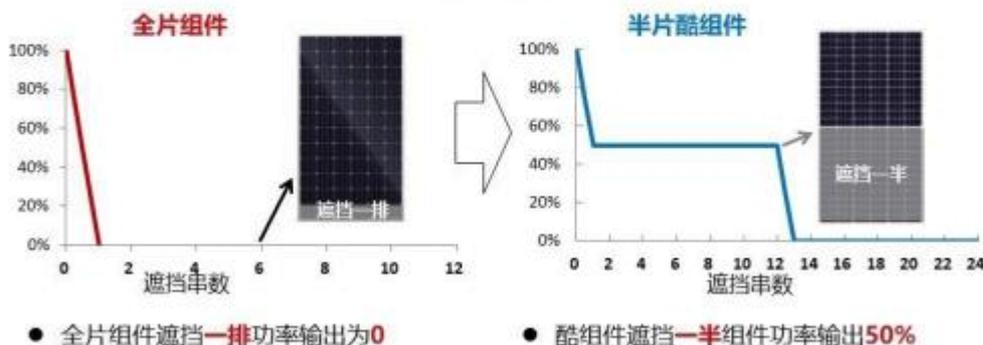
双核酷组件+竖出线+短导线黄金搭配

阿特斯双核酷组件采用了双电路设计，抗遮挡能力更强。在中国，大部分地面电站都是竖安装。这是因为竖安装比横安装的支架使用量大幅下降。据调查，优化设计后，竖安装相比横安装 1GW 支架用钢量可节省约 5000 万人民币。

不过对于竖装的光伏系统，组件前后排阴影遮挡的影响更大。对于全片组件来说，竖安装时，当阴影遮挡了组件最下部的一排时，三个子串全部受到影响，整件组件输出功率大为下降。极端情况下，三个旁路二极管全部启动，整件组件的输出功率就降为零了。

酷 (Ku) 组件 - 双电路更好的应对组件遮挡 阿特斯

在阴影遮挡下功率输出对比



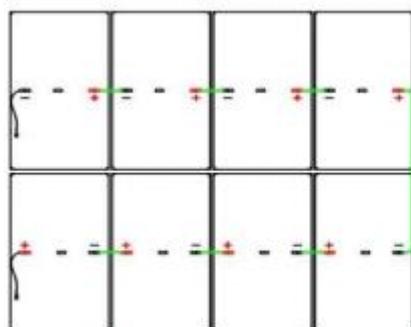
Canadian Solar Inc.

9

因此，在早晚时太阳斜射时，竖向安装光伏系统的发电量较横向安装会大幅下降。早晚时，阴影遮挡也会造成一定程度的组件热斑。虽然早晚发电量较低，热斑温度不会很高，不过长期对组件寿命仍会带来负面作用。所以竖装的光伏系统虽然安装成本下降，但是电站发电量与发电寿命是会损失。

使用阿特斯的酷组件，我们反而推荐竖安装。这是因为双电路之间相对独立，酷组件即使下面一半的电路全部被遮挡，仍然有大约一半组件输出功率，阴影遮挡的影响大会为降低。不仅推荐竖安装，我们还推荐采用大约 300mm 的短导线，比全片组件导线长度下降超过 70%。

酷 (Ku) 组件 + 竖出线 + 短导线成为黄金搭配 阿特斯



竖安装节省支架钢材
5000万RMB/GW

酷组件保障竖安装早晚
阴影遮挡时发电量

导线可由1100mm降到
300mm, 节省材料,
提升发电

Canadian Solar Inc.

10

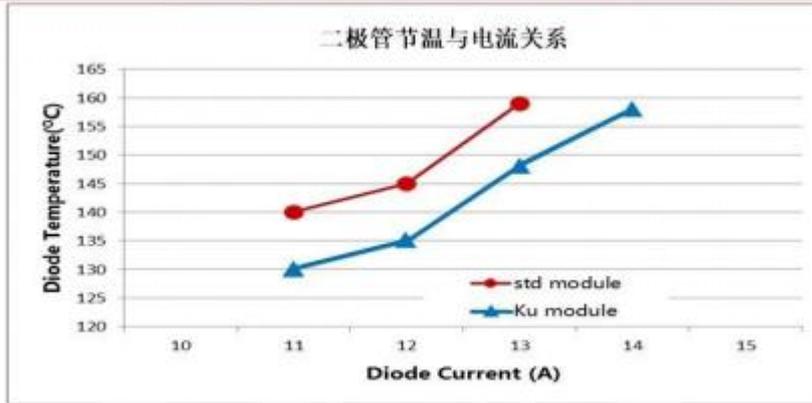
酷组件+竖安装+300mm 短导线，是发电量最优，性价比最高的黄金配置。酷组件竖安装比全片组件在阴影遮挡方面发电量提高 3-4%，短导线会进一步降低线损，提升电站发电量。

王丰彦

阿特斯双核酷组件

三大可靠性优势，有效避免组件失效

阿特斯双核酷组件对提升系统可靠性，体现在以下三个方面：



接线盒的二极管节温由于采用了分体式接线盒，温度下降了大约10°C

Canadian Solar Inc.

11

1、酷组件接线盒节温更低，降低接线盒失效可能性。

酷组件的二极管采用了全新的分体式接线盒。在同样大小的电流下，新的接线盒的二极管工作温度比常规组件降低了大约摄氏 10 度，这就减少了由于接线盒过热造成失效的可能性。

2、减少电池失效，提升组件产品对于电池失效的容忍度。

- 由于切成半片，组件对于电池的失效有更高的容忍度



- 由于电池微隐裂延伸终止于电池边缘，酷组件最多降低隐裂区域达50%



常规组件



酷组件

Canadian Solar Inc.

12

和常规组件相比，酷组件采用半片电池串联的双核电路结构，如 3U 版型，把原来的 72 片整片电池变成 72+72 的半片电池。失效单元的计算从整片变成了半片，当一个半片失效，是 1/144 的失效，相比原来一片电池失效，就是 1/72 的失效，大大降低了电池失效对组件的影响，从而提升了产品的可靠性。

电池微隐裂就是一个典型的例子，由于电池微隐裂的延伸终止于电池边缘，酷组件电池微隐裂延伸的可能性要比常规组件的影响面积最多要减少一半。微隐裂所造成的产品失效的风险由此大大降低了。

3、酷组件降低电池焊接点热胀冷缩效应，延缓组件的衰减和老化。

- 双核组件独特的结构设计，降低了互联结构的热胀冷缩尺寸变化绝对值，从而可降低热循环老化过程中电池焊接点的热应力，以及老化后组件功率的衰减。



$$\delta = (a_g C - a_c D) \Delta T$$

参数	单位	酷组件	全片组件
ΔT	°C	85	85
a_g	1/°C	0.0000033	0.0000033
a_c	1/°C	0.00000256	0.00000256
C	mm	80.5	158.5
D	mm	78	156
热膨胀位移 δ	mm	0.0056	0.0105

Canadian Solar Inc.

13

酷组件电池互联结构的长度与常规组件相比，减少了将近一半，互联结构的热胀冷缩尺寸变化绝对值也减少了将近一半。热胀冷缩效应的降低，延缓了组件串阻的增加，从而获得了比常规组件更好的发电量与使用寿命。

我们从我们自己的实验室老化测试的数据也获得了证实，酷组件 TC600 测试衰减大约在 1%，比常规组件降低了大约一半。

NREL (美国) 关于近十年光伏组件的失效模式研究



Canadian Solar Inc.

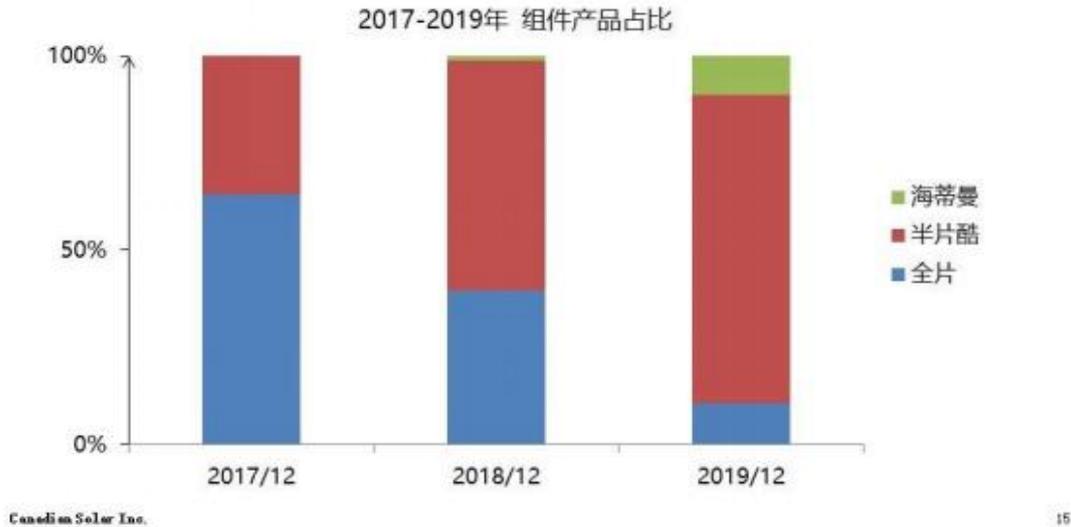
14

2017年，美国 NREL 实验室发表了最近十年组件失效的九大失效模式，其中，热斑、电池裂片、IC 失效、二极管及接线盒等问题赫然在列，热斑是第一大失效模式。阿特斯酷组件直接针对这九大失效模式，做了重点改善，使得组件的可靠性相比常规组件有了长足进步。

邢国强

阿特斯双核酷组件产能规划

什么是好的光伏产品？它一定是高效率、低成本、高可靠性。阿特斯双核酷组件系列、海蒂曼叠瓦组件系列都满足这三大特点。我们做技术的喜欢看图说话。



可以看到阿特斯从 2017 年底到 2019 年底各类技术在组件产能中的占比。我们真正要和全片电池组件说 bye bye 了。阿特斯先进的产品给客户带来更大的收益，有效降低发电成本。

不久前，阿特斯用双核酷组件产品成功中标了一个南美国家的 367MW 的项目，明年 6 月并网后，PPA 电价低到了每度电仅仅 2.1 美分。这充分显示阿特斯酷组件产品的性价比优势。

互动解答

在互动问答环节，几位嘉宾分别就观众感兴趣的问题做了回答。

许涛博士在回答关于阿特斯酷组件的产能和出货量情况时表示，阿特斯自 2017 年推出半片酷组件以来，通过改造已有产能以及新增产能，已经建成产能超过 5GW。同时出货量接近 3GW。

在 2018 年 12 月，阿特斯的半片酷组件的产出超过了全片组件，成为阿特斯的“新主流”。2019 年我们会在高效组件产品技改上继续努力，向客户提供更多高质量高性能的产品。

同时，许涛分享了阿特斯在研发半片组件过程中，遇到的一些技术难题和解决方案。许博表示，技术的设计是相对容易的，技术的实现其实非常坎坷。大家知道，半片需要高质量的自动化划片。同时组件内电池的数量也增加了。

原来一条产线需要 4 台焊接机，如果以同样的速度焊接，需要 8 台焊机。另外我们的双电路设计对于中间汇流条焊接也提出了很大的挑战。我们正式立项是在 2016 年 07 月左右，为了解决以上这些问题，花了整整 9 个月时间，在 2017 年 04 月正式量产。一量产发现，除了以上问题，还有很多新生的问题需要解决。当时我们成了一个攻坚小组，技术生产设备质量齐上阵。大家齐心协力，攻坚克难，最终实现了规模化量产。

中间的过程非常艰辛，不过收获也很大。我们申请的与半片相关的专利，涵盖电池、材料、设备、工艺等，一共有 100 余项。虽然现在有厂商在跟随阿特斯走半片路线。相信我们的专利会给阿特斯带来保护和领先地位。

对于客户关心的如何从阿特斯半片电池技术中获益？

王丰彦表示，使用阿特斯双核酷组件，相比常规组件，产品的安全性和可靠性更有保障，包括：
 1.抗热斑设计，避免了全片组件的热斑风险。
 2.更低的运行温度，从而延缓了组件的老化。
 3.更低的接线盒节温，减少接线盒的失效风险。
 4.提高组件对电池失效的容忍度，降低电池失效的影响，如电池微隐裂等的影响。
 5.更小的热胀冷缩影响，延缓 Rs 的增加，从而减小组件的衰减。

正是在这些提升的基础上，阿特斯把酷组件的质保从常规组件的每年衰减 0.7%，提升到每年衰减 0.6%。这也正是我们对酷组件可靠性提升信心的体现。

第二大好处，使用酷组件，客户可以获得更好的 LCOE。这是因为：1.双核酷组件相比常规组件，

使用同样数量的电池片，单片组件的功率提升了 10 瓦左右，单片组件功率的增加降低了电站系统的成本。2. 酷组件相对常规组件而言，有更高的每瓦发电量，包括抗阴影遮挡，更低的运营温度，更小的温度系数等。在我们示范的电站上，电站初期我们获得了约 7.4% 的每瓦发电量增益。3. 25 年的年度衰减质保从 0.7% 减少到 0.6%。反映到每年每瓦发电量要增加 1.25% 左右，当然，不同年份的增益也不一样，越往后，累积的效应越大。

关于半片和叠瓦，未来哪一个技术会独领风骚？

邢国强博士给出了他的观点，这两个技术都是最近几年才量产化的技术。阿特斯 5GW 的半片组件产能领先行业，同时我们海蒂曼 HiDM 叠瓦组件的产能也将进入 GW 级俱乐部。我们觉得这两个技术在降本增效方面都还有很大的空间，与 PERC 和其他电池技术的搭配，与薄片化的搭配，以及不同的应用场景都会影响双方的占比，但是在两三年内不会一花独放。

阿特斯阳光电力集团 2019-01-30

海洋能、水能

四川省：优先建龙头水库电站全面停止小水电开发

“抓经济工作离不开能源保障。”1 月 23 日，四川省能源工作会议在成都举行，省发改委主任范波提到了今年四川能源发展的总要求：为经济高质量发展提供清洁高效的能源保障。

构建清洁低碳、安全高效的能源体系，近年来一直是四川能源发展的重点。数据显示，2018 年，全省电力装机总规模达 9683 万千瓦，发电量 3658 亿千瓦时。其中，非化石能源装机比重达到 83.73%，非化石能源发电量比重达到 88.16%。

四川是清洁能源资源生产、消费大省，如何培育省内清洁能源产业，提高能源供应保障能力？在会议现场，省能源局局长梁武湖进行了详细解读。

在科学推进水电和新能源开发上，四川将优先建设龙头水库电站，加快白鹤滩、双江口、两河口等重大水电项目建设，严格控制中型水电核准，全面停止小水电项目开发。

根据目标，四川 2019 年将新增水电装机 60 万千瓦，新核准水电规模 120 万千瓦，在建水电规模达到 2840 万千瓦。

同时，以三州地区农网改造升级为重点，加大贫困地区电力基础设施建设力度，启动太阳能资源富集地区光伏基地规划编制，扎实推进三州村级光伏扶贫电站建设，严控商业光伏开发。2019 年，全省农网改造升级总投资力争达到 32.7 亿元。

2019 年，四川将以改善环境空气质量、缓解省内弃水矛盾为目标，编制下达锅炉、窑炉电能替代实施计划，在工业生产、交通运输、农业生产、供冷供暖、家居家电等五大领域全面推进电能替代，不断提升电能在终端能源消费的比重。

华西都市报 2019-01-25

四川全年新增水电装机 60 万千瓦 持续推进新能源开发

四川全年新增水电装机其中，水电将达 7720 万千瓦，全年新增水电装机 60 万千瓦，将加快白鹤滩、双江口、两河口等重大水电项目建设，开工建设拉哇、格拉基等水电站，积极推进金沙江昌波、雅砻江孟底沟、大渡河巴底等水电站前期工作。

此外，今年预计并网光伏 186 万千瓦，并网风电 305 万千瓦，天然气目标产量 360 亿立方米（页岩气 70 亿立方米），煤炭产量 3500 万吨左右。

股城网 2019-01-30

风能

易跃春：加快海上风电高质量发展，助推能源转型

随着沿海省份将海上风电作为能源转型、经济社会高质量发展的抓手，未来海上风电规划如何调整？海上风电并网还有哪些难点？海上风电开发过程中可以借鉴哪些海外经验？政府和企业应如何合作来推动海上风电发展？本刊记者采访了水电水利规划设计总院副院长易跃春。

eo：海上风电在能源转型中将发挥哪些作用？地方政府扮演什么角色？

易跃春：海上风电是全球风能行业的技术前沿产业和重要发展方向之一，具备风能资源丰富、离负荷中心近等特点，发展前景广阔。目前，随着国家能源生产和消费革命不断推进，能源转型发展步伐加快，提质增效的要求不断提高，作为可再生能源领域中技术先进产业代表的海上风电，也将迎来较好的发展时期。

加快海上风电发展的意义主要有三点：第一，积极稳妥地推进海上风电发展是推进能源转型的有效措施。现阶段，我国面临“三北”地区弃风及中东部地区环保协调性加强等情况，逐步扩大距离负荷中心更近的海上风电发展规模，是推进风电平稳健康发展的重要手段。我国海上风能资源丰富，5—25米水深、50米高度海上风电开发潜力约2亿千瓦；5—50米水深、70米高度海上风电开发潜力约5亿千瓦，具备规模化发展的基础。未来随着技术经验积累和产业政策完善，海上风电将为能源转型和促进可再生能源更快发展作出积极贡献。

第二，海上风电是促进沿海地区经济绿色发展的有力支撑。海上风电工程装机规模较陆上风电大，投资规模大，一般一个海上风电的总投资规模约为2—3个陆上风电投资规模，带动区域性经济发展特点明显。特别是相关省份通过布局海上风电配套产业，既拉动当地经济就业发展，又形成制造业、运输业、勘测设计、施工等多产业链带动效应，成为拉动区域绿色经济发展的有力支撑。

第三，海上风电是风电技术发展的重要方向之一。开发建设海上风电工程技术要求高，大容量风电机组的研发，海上升压站集成与送出技术，深远海技术、运维技术都是行业发展核心技术。发展海上风电，研究解决产业遇到的突出技术问题，将带动整体行业的技术发展和设备质量提升，提升产业核心竞争力，促进产业健康发展。

eo：从海上风电特许招标至今，海上风电发展积累了哪些有益的经验？

易跃春：2005年以来，我国海上风电经历了技术引进、模式探索、示范项目建设等发展阶段。随着电价政策出台、开发建设和市场化竞争配置等管理机制明确，产业迎来较好的发展时期，逐步迈入规模化发展阶段。截至2017年底，我国海上风电累计并网装机容量达到270万千瓦，位居世界第三位。总体来看，海上风电开工建设与并网容量等指标与《风电发展“十三五”规划》提出的发展目标（到2020年，海上风电开工建设规模达到1000万千瓦，力争累计并网容量达到500万千瓦）基本匹配，有望顺利完成“十三五”规划目标。同时，伴随着海上风电产业的逐步发展，我国在政策研究、规划引导、产业化发展等方面也积累了一定的经验，为今后海上风电更好发展奠定了一定的基础。

（1）政策保障发展。一是出台海上风电电价政策，提供相对稳定的市场发展环境，保障一批高质量示范项目的开发建设。二是出台开发建设管理办法，简化项目开发建设程序，明确用海标准和规定，规范了海上风电项目管理。三是根据近期印发的《关于2018年度风电建设管理有关要求的通知》，未来将引导各省开展以电价为重要参考条件的海上风电项目竞争配置工作。该项政策出台标志着海上风电进入通过市场化竞争提升核心竞争力的新阶段。

（2）规划引领发展。“十二五”以来，我国不断推动和完善全国及相关省份的海上风电规划，引导产业优化布局和发展。一是在风电发展“十三五”规划中明确提出“并网500万，开工建设1000万”的总体发展目标。二是积极推进省级规划编制与调整，目前相关省份基本完成规划编制和批复工作。

广东省和江苏省加快推进规划修编，规划目标均较“十三五”规划目标有所提升，项目分布也更加均衡。当然，各省规划所辖海域内可用于海上风电开发的资源量总和，是开发潜力，并不代表“爆发式”增长，保证质量、稳妥推进仍是这一阶段需要注意的。

(3) 国产化促进技术发展。一是国产大容量海上风电机组实现了商业化应用，5兆瓦海上风电累计吊装容量达到20万千瓦；海上风电装备及工程技术不断突破，海上升压站成功吊装12座，基础设计、施工及海缆敷设技术成熟，逐步实现从潮间带风电场向近海海上风电场的技术发展。二是加快出台海上风电重要的标准和规范，规范产业发展。近期，海上升压站、海缆等相关行业标准正式印发，海上风电勘察、风电机组基础设计标准已报批，多项规范将陆续印发。三是深远海示范研究取得阶段性进展，积累了浮式基础等技术经验，为下阶段向深远海区域开发奠定基础。

(4) 国际合作引导产业发展。欧洲海上风电竞价模式、风电机组大型化发展，以及深远海区域开发等先进的管理和开发建设经验对我国发展海上风电具有重要的借鉴意义。我国通过建立与相关国家的产业合作机制，加快技术交流合作，同时一批国内投资企业积极参与国际市场开发建设，积累先进的技术管理经验，促进国内海上风电产业健康发展。

eo: 海上风电涉及到风机制造、施工安装、后期运维等，如何促进全产业链的发展，培育全产业链的竞争力？

易跃春：近年来，通过国际先进技术的不断引进、吸收和消化，以及本地化发展，我国海上风电产业链不断完善，国产化设备制造水平不断提升，基本具备了实现近海海上风电开发建设和运行维护的能力。

一是国产大容量海上风电机组实现商业化应用。我国海上风电机组紧跟世界大容量海上风电机组发展趋势。截至2017年底，4MW海上风电机组累计装机容量达153万千瓦，占比55%。5MW风电机组装机容量累计达到20万千瓦。6.7W和7MW海上风电机组已在福建三峡兴化湾成功并网运行。上海电气已成功引进西门子8MW海上风电机组，金风、明阳等国内厂家正在加快10MW及以上海上风电机组研发。

二是海上风电场工程开发建设的成套设备能力和施工安装技术基本成熟。基础型式全面发展，无过渡段单桩技术全球领先，首创取消灌浆连接段的无过渡段单桩基础成为国际先进桩基础技术的代表。大型吊装及施工设备推陈出新，适应风电机组大型化发展。海上升压站积累经验，220KV海上升压站成套装备技术逐步成熟，相关装备技术达到国际先进水平。工程勘探配套设备研发不断提升勘探技术能力。最后，我国已经具备大容量海底电缆制造能力，敷设技术成熟。

当然，从全产业链发展的角度出发，我国仍面临大量技术挑战与问题，例如国产大型化风电机组的风能利用率低、可靠性和经济性有待提升，大型汇流站设计及柔性直流传输技术亟待突破、施工装备能力还需进一步提升，运维技术体系亟待发展等。

实现全产业链全面发展和核心竞争能力提升是未来我国海上风电发展的重要内容。要实现全产业链质量提升与发展，一是要对标国际，提升我国装备研发与制造能力。要紧随全球海上风电机组大型化发展趋势，对标国际先进技术标准和产品质量，加强大功率海上风电机组的研发和商业化发展。二是要加强标准体系和检测认证平台建设，确保技术装备质量。加快推动国家级海上风电机组检测认证基地建设，加强大功率海上风电机组、关键部件、基础支撑结构等关键装备的检测和认证，提升设备可靠性和海上风电利用率，保障海上风电装备高质量发展。三是要推进竞争性配置，逐步提升行业竞争力。充分发挥市场在海上风电项目资源配置中的基础性作用，加快推进海上风电全产业链技术升级和成本下降，提升风电机组和配套装备产业的核心竞争力。四是要树立品牌意识，逐步推动具有竞争力企业进入国际市场。在做大做强国内海上风电产业发展的基础上，逐步推进一批具有国际竞争能力的海上风电开发企业“走出去”发展。

eo: 近两年，广东、福建纷纷加快海上风电发展速度，主要原因是什么？江苏、福建、广东在发展海上风电的思路有何异同？广东的资源条件如何？

易跃春：近年来，江苏、福建、广东等省海上风电发展速度较快，三个省已经成为我国海上风

电发展布局的重点区域。

江苏省是我国海上风电发展规模最大，项目技术实践最多的区域。江苏省海上风能资源较为丰富，海底地形地质条件较好。截至 2018 年 6 月底，江苏地区海上风电累计装机容量达到 255 万千瓦，国电、华能、国电投、三峡、国网、中广核、大唐都积极在江苏布局海上风电项目。目前，江苏省仍继续积极推进海上风电，2020 年江苏省总体规划目标已调增至 1475 万千瓦，累计并网规模达 350 万千瓦，保持全国领先水平。

福建省风能资源丰富，蕴藏量大，特别是闽江口以南和厦门湾海峡中部海域，受狭管效应的影响，年平均风速超过 9m/s，风向稳定，是全国风能资源最丰富的地区之一。从新开工项目看，福建省海上风电累计装机容量为 14 万千瓦，新开工项目已经超过 100 万千瓦，成为我国海上风电项目建设的新兴重点区域。2020 年福建省总体规划目标为 1330 万千瓦，累计装机规模达 200 万千瓦。

广东省加快布局海上风电项目开发建设。广东省沿海海面 80 米高度层年平均风速可达 7m/s 以上。截至 2018 年 6 月底，海上风电累计装机容量为 12 万千瓦。目前，广东省印发海上风电发展规划（2017—2030 年），明确总规划容量调增至 3000 万千瓦，提出到 2020 年开工建设 1200 万千瓦，建成投产 200 万千瓦的发展目标。

总体来看，三个省的海上风电发展既有共同点，也有各自发展特点。相同方面，一是三省都充分意识到发展海上风电的重要性，明确将发展海上风电作为能源转型发展和推进可再生能源发展的重要抓手。从规划目标可以看出，三个省的规划目标都较国家目标有所提升。二是各省都将海上风电作为区域经济发展的重要产业，推进配套产业园布局与发展，形成全产业链经济发展模式。江苏在大丰建立海上产业基地，福建建设三峡国际产业园及福清兴化湾海上风电样机试验风场，广东省也在筹备建立产业园项目。

发展特点方面，福建、广东的开发建设难度高于江苏，成本更高。福建、广东（粤东地区）尽管相对风能资源优于江苏省，但海洋环境更为复杂，台风、地质条件、渔业养殖等需重点考虑因素较多，项目总体开发进度较慢、成本较高。目前来看，江苏区域近海海上风电单位千瓦投资约为 15000—18000 元，福建、广东区域约在 17000—20000 元/千瓦。

eo: 目前制约海上风电发展的因素有哪些？克服这些困难的关键在哪里？

易跃春：我国海上风电仍处于发展初期，主要面临的问题有：一是管理协调亟待加强。海上风电开发涉及能源、海洋、海事、环保等多个领域，各部门对发展海上风电的认识不一，相关职能部门实际执行管理标准不一，项目前期投入时间和成本较多，影响了项目的开发建设进度。需要通过加强多个部门统筹合作，明确海上风电规划成果，切实加快工程实施和开发建设。二是成本依然较高。受地质条件、海洋环境条件、施工安装等因素影响，我国海上风电开发成本仍然较高。目前我国度电补贴强度超过 0.4 元，亟待通过竞争性配置等方式，加快技术进步和模式创新，在保障工程质量和企业合理利润基础上实现海上风电成本下降。三是标准不健全。我国海上风电产业还未形成完善的标准体系。涉及海上风电开发、设计、建设、运维等全过程的技术经验仍然欠缺，目前的相关标准未形成完善的标准体系，难以对海上风电开发全过程实现全面指导。四是设备质量有待提升。目前我国国产化大容量海上风电机组仍处于发展初期，适应于我国沿海地质条件和风况的大容量海上风电机组研发有待进一步加强。海上风电风能利用效率低于陆上风电，特别是 80 米以上的大叶片的制造影响更大；大容量风机的传动系统缺乏公共试验平台，检测认证体系缺乏，运维技术欠缺，需要各方更大努力，以满足我国海上风电下一步规模化发展的需求。

eo: 竞争性配置资源会给海上风电产业带来什么影响？

易跃春：2018 年 5 月，国家能源局发布《关于 2018 年度风电建设管理有关要求的通知》以及《风电项目竞争配置指导方案（试行）》，《通知》要求，从 2019 年起，各省（区、市）新增核准海上风电项目应全部通过竞争方式配置和确定上网电价，海上风电建设规模采用市场化方式进行配置。

新政实施后将倒逼全产业链升级，促进技术进步，提高管理水平，在保障工程质量和企业合理利润基础上加快电价补贴退坡，进而提升海上风电自身竞争力。竞争引起的优胜劣汰将会促进产业

集中度提高，从而形成一批实力过硬的企业。

开发企业将会更重视全生命周期的度电成本，充分考虑机组的质量和可靠性，提高管理水平，优化运维成本。整机制造企业也将通过创新不断提高机组技术水平和运行质量，同时还要进一步控制成本。

目前，海上风电的发电成本仍远高于陆上风电，需要结合竞争方式配置风电项目的有关要求，全面推进海上风电竞争性配置，引导技术进步和成本下降。为进一步推进竞争性配置工作落地，有效促进产业技术升级和高质量发展，希望在借鉴国际优先管理经验的基础上，充分结合我国海上风电产业发展特点和各省区域特性，科学合理地制定竞争性管理机制和办法，统筹推动相关竞争性配置工作，引导产业健康发展。

eo: 水电总院在海上风电技术体系、标准制定等方面做了哪些工作，未来会重点做哪些工作？

易跃春：水电水利规划设计总院是我国可再生能源发展的主要技术支撑单位，致力于我国风电等新能源产业发展，积累了在行业规划、政策研究、技术标准和课题研究等方面的研究成果和实践经验，为我国海上风电等新能源产业发展贡献了重要力量。

在海上工作方面，一是推动全国及各省海上风电发展规划的研究与指导工作，受国家能源主管部门委托，研究并编制了《风电发展“十三五”规划》，提出了海上风电发展目标与重点布局。开展了各省（市、区）海上风电发展规划的技术指导、质量监督和成果验收等工作，指导了区域海上风电发展与布局。

二是开展了大量政策研究工作，支持产业政策体系完善。推动了电价补贴机制、竞争性配置方法等多项重点产业政策的出台。

三是承担了海上风电标准体系建设和标准编制工作，作为能源行业标准化机构，编制了预可办法、可研办法、风资源与水文观测、海上升压站、海缆敷设等数十项标准，规范了行业发展。

四是推动了重点课题研究，引领海上风电技术发展。积极推进上海深远海域海上风电重大示范项目、海上风电国际标准对标等课题研究。

五是牵头建立国际海上风电合作机制。与丹麦签署海上风电合作实施协议，与英国与荷兰签署产业合作、指导委员会协议，推动我国海上风电产业全方面国际交流与合作。

未来水电水利规划设计总院将进一步按照国家和各省加快推动海上风电产业发展的相关要求，依托有效的国际合作机制，继续做好我国海上风电产业发展政策、竞争性配置机制研究、规划研究、技术标准和关键性课题研究等工作，为行业发展做好技术服务。总院也将在做好中国海上风电建设技术服务工作的基础上，积极与推动全国海上风电发展的政府机构、项目开发企业、设备制造厂家、科研机构开展全方位的技术合作和交流，共同推进我国海上风电事业健康快速发展。

南方能源观察 2019-01-24

秦海岩：2018 年风电产业实现高质量发展

我们总是用“不平凡”来形容过去的艰辛与奋进，2018 年尤其如此。若是从年鉴中抽出风电的页码，总结来时的路，“稳中有进、成就显著”可以成为这一新兴产业的概括语。产业规模稳步扩大、发展质量持续提升、技术不断实现突破、企业出海表现不俗，海上风电、分散式风电进一步拓宽了风电的利用空间，缓解弃风、生态和谐更为风电增添了新的色彩。成绩的取得离不开企业与全体风能人的共同努力，更离不开稳健的政策体系保驾护航。

产业全面平稳发展

2018 年，我国风电产业整体呈现平稳发展的势头。全年新增并网容量 2100 万千瓦，累计并网 1.84 亿千瓦。全年上网电量 3660 亿千瓦时，同比增长 20%，占全部发电量的 5.2%，同比增长 0.4 个百分点，居煤电、水电之后第三位。风电全年利用小时数为 2095 小时，同比增加 147 小时，为 2011 年以来最高值。全国风电开发建设也保持平稳有序。2018 年，全国陆上风电新增核准规模约 2140 万

千瓦，符合“十三五”规划预期。从“十二五”到“十三五”的十年间，风电年增长规模持续保持 2000 万千瓦左右。市场规模平稳发展是新兴产业持续健康发展的基石，忽高忽低是大忌，可以说，中国风电成绩的取得、技术的进步，最大的基础和推动力就是平稳的市场规模。此外，产业布局调整初见成效。从新投产装机分布情况看，2018 年，中部南方和“三北”地区大致各占一半；在累计装机方面，华中、华东、华南所占比重同比提高 2.4 个百分点，至 28%。

技术研发稳中求进

当前，我国风电产业技术创新能力和速度不断提升，不仅具备大兆瓦级风电整机自主研发能力，而且形成了完整的风电装备制造产业链，制造企业的整体实力与竞争力也大幅提升。一是新产品研发和迭代速度不断加快，2006 年，新机型可以在 5-6 年内保持市场地位，而这一周期在近两年缩短至 2-3 年。仅 2018 年，我国风电整机企业就发布了 20 多款全新的机型。二是在大容量机组研发，长叶片、高塔架应用等方面处于国际领先水平，引领全球风电发展。目前，国内已经推出了陆上 3 兆瓦系列机型和海上 8 兆瓦系列机型；国内制造的最长叶片达到 84 米；风轮直径则在过去十年增长了一倍以上，目前全球最大风轮直径为 171 米，由中国海装保持；国内最高轮毂高度超过了 150 米，更高的 160 米机组也即将进入市场。三是新技术应用不断涌现。以激光雷达为代表的新型传感技术在主流新机型研发中的广泛应用，可以在减少阵风冲击的同时，优化机组发电效率；叶片涡流发生器、叶尖小翼等增强气动技术的应用，能够显著提高发电性能；高塔架（柔塔和混塔）技术的应用，大幅提升了机组在低风速地区的应用前景；集中监控、故障预测和寿命分析技术也使得风电整体管理变得更加智能高效。大量技术创新推动着我国风电发电成本稳步下降，在资源和开发条件较好的地区，如果不存在弃风限电，风电已经可以不需要补贴。预计到“十四五”初期，我国风电将全面实现平价上网，进而显著提升其市场竞争力，最终促使风电加速成为主体能源。

海外出口稳定增长

随着自身综合实力的大幅提升，越来越多的风电装备制造企业将目光投向海外，风电机组出口稳定增长。2018 年，我国新增风电机组出口装机 37.6 万千瓦，累计出口容量达到 358.1 万千瓦，远销美国、英国、法国、澳大利亚等 35 个国家和地区。以金风科技、远景能源为代表的一批企业脱颖而出，已经具备了参与国际市场竞争的实力。其中，金风科技以 27.4 万千瓦的新增出口量居于第一位，并且以 3 兆瓦系列机型为主，能够有效降低项目建设成本，提高吊装效率，引领着国内外大型陆上风电机组市场的发展。不少开发企业也纷纷走出国门，对外投资逐年提升。一条覆盖技术研发、开发建设、设备供应、检测认证、配套服务的国际业务链基本成型。

海上风电稳妥推进

在开发技术和产业链实力持续进步的推动下，再加上电价政策出台、开发建设和市场化竞争配置等管理机制的明确，我国海上风电加速进入发展的快车道。一方面，开发建设节奏加快。2018 年，海上风电新增装机容量 161 万千瓦，累计达到 363 万千瓦；在建项目约 1100 万千瓦，产业发展总体平稳有序，预计可以实现到 2020 年累计并网容量达到 500 万千瓦的规划目标。另一方面，装备制造水平得到快速提升。大功率风电机组已成为海上风电未来的发展方向，目前国内发布的单机容量最大的海上风电机组功率达到 8 兆瓦，并将很快进入 10 兆瓦时代。运输吊装运维设备和船舶进一步专业化，提高了建设效率，降低了成本。发展海上风电产业的意义重大，能够带动海洋工程的技术进步，将成为推动我国海洋经济发展的重要力量。

分散式风电稳中突破

中东南部分散式风电开发显现出巨大的潜力，整体推进稳中突破。就地开发、就近利用的理念，为低风速风能资源地区探索出节本增效的好路子，分散式风电不负众望成为“下一个希望的田野”。2018 年初，国内首个 140 米钢塔筒分散式风电项目在江阴投运——比邻热电厂，电量自发自用、余电上网的模式成为该项目最大的亮点，也突破了内陆城市周边地区不可开发风电的传统认知。然而，就目前而言，要真正开发好分散式风电，还必须破解审批流程复杂、电网接入要求不明确、融资难、征地更难等问题。为此，应该尽快落实《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》的要求，重点做

好以下工作：加大简化管理流程力度；通过创新进一步提高设备的可靠性和提供综合服务的能力；优化电网接入流程；借鉴国外社区风电发展的经验，调动更多利益主体的积极性，让更多人分享风电红利。

弃风现象稳步缓解

经过多年努力，特别是电网企业加大风电等新能源跨省区外送，电力替代、主动降低煤电发电量等增强风电就地消纳能力的措施，风电消纳情况持续好转，弃风现象稳步缓解。2018年，全国弃风电量277亿千瓦时，同比减少142亿千瓦时；弃风率7%，同比下降5个百分点，实现弃风电量和弃风率的“双降”。尤其是内蒙古、吉林、甘肃、新疆四省区，弃风率同比显著下降。

上述成果的取得，离不开多方的共同推动。第一，得益于政策体系的与时俱进。《关于开展风电平价上网示范工作的通知》《关于减轻可再生能源领域企业负担有关事项的通知》通过梳理各类非技术成本并予以清理，为早日实现平价上网扫除障碍；《关于开展分布式发电市场化交易试点的通知》《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》则有助于加速分散式风电的发展，推进电力系统变革进程；多方期待的配额制政策将使发展可再生能源的动力由利益驱动转变责任推动，为可再生能源长远发展奠定了基础。第二，是企业的努力创新。开发企业转变观念，调整开发与运维管理方式，推动各个环节朝着更加智能化和专业化方向发展，并以全生命周期为视角不断降低度电成本。整机企业则以创新为抓手，以数字化技术为切入点，持续提高机组的发电效率和可靠性，提供定制化的设备产品和综合服务。第三，是全体风能人的艰苦奋斗。风电产业作为新兴产业，其发展势必面临诸多压力与障碍，而风能人怀揣着对绿色未来的美好憧憬和坚定信念，一路披荆斩棘，实现了一次次的突破。

2019年已经悄然开启，让我们御风而行，抓住机遇，直面挑战，为建设美丽中国贡献风的力量，为推动全球能源转型、实现可持续发展目标奉献中国智慧和方案。

新华网 2019-01-29

竞争配置加剧风电市场竞争

根据国家能源局规定，从2019年起各省（自治区、直辖市）新增核准的集中式陆上风电项目和海上风电项目应全部通过竞争方式配置和确定上网电价。

以竞争的方式配置风电项目和竞价上网成为行业新趋势，这意味着风电行业正迎来更加激烈的竞争，同时也代表着风电平价上网的到来。

金风科技国内营销中心市场部部长胡威告诉经济日报记者：“面对风电竞争配置，产业链上下游企业应该以整体视角优化布局，共同积极应对，实现全方位商业模式创新。”据了解，风电项目竞争配置的核心要素包括整体掌控力、资源禀赋、基本收益率、企业实力、项目条件、设备先进性、申报电价等。“相比现有模式，竞争配置模式下的项目实际收益压力不小，因而项目风险管理变得更为重要。”胡威认为，风电项目风险主要体现在三方面，一是技术质量风险，包括设备可靠性，项目全生命周期的解决方案精细化能力，应对行业执行标准升级的能力，以及通过技术创新推动行业快速发展的能力。二是商务资信风险，包括投标方案的可靠性，企业商务响应风险，设备商长期经营能力风险等。三是厂商保障风险，包括设计厂商的供货、调试、运维等方面的保障能力。

“面对竞争配置，风电企业需要全方位商业模式创新，打造行业互利共生的新生态。”胡威说，比如在降低成本方面，可以借助多元化融资手段降低资金成本，还可以通过专业化技术提高资源禀赋掌控力，让资源评估更专业。避免不必要的冗余设计，让项目方案设计精准化。此外，风电项目建设各个环节要更精细，避免粗放型建设。

在提升效率和精准性方面，胡威建议通过集控中心建设，发挥规模效应，也可以通过物联网等技术手段建立更专业、强大的共享中心，还可以通过EPC总包、发电量担保、全生命周期运维质保等模式实现保收益、控风险。

在风电行业开启竞价的新时期，加速降低补贴实现优胜劣汰是行业大势所趋，这就需要更多的技术能力和更优化的商业流程。只有通过不断创新提高机组技术水平和质量，才能提高风电运行效率和竞争力。

中国经济网—《经济日报》 2019-01-29

广东水电二局为南鹏岛提供 70 台海上风力发电机组配套塔筒

近期，广东水电二局股份有限公司与中广核工程有限公司(以下简称“中广核工程”)、中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司(以下简称“设计院”)在广东省深圳市签订《中广核阳江南鹏岛海上风电项目塔筒(第二标段)供应合同》，签约合同价为 32, 118.61 万元。

根据合同，公司为中广核阳江南鹏岛海上风电项目提供 70 台海上风力发电机组配套塔筒及其防腐。

广东水电二局表示，公司具备丰富的专业风电塔筒制造经验，技术先进、技术人员充足，具备履行合同的能力。此外，公司的签约合同价为 32, 118.61 万元，占公司 2017 年度营业总收入的 4.84%，合同履行将对公司 2019 年及未来一个年度的经营业绩有一定的提升作用。

风电技术 2019-01-30

2018 年法国实现陆上风电 15 吉瓦的目标

2018 年，法国新增的陆上风力发电能力，帮助该国将累计装机容量提高至 15313MW，从而超过了 2018 年底之前建设 15000MW 并网风力发电场的目标。

根据法国风能行业机构 Energie Eolienne (FEE)最近发布的数据显示，过去一年共投入使用了 1552MW 的风力发电能力。其中，941.35MW 于 2018 年下半年接入电网，其中包括 2MW 的离岸风电。

虽然国家成功地实现了其目标，将更新其 2023-2028 年新能源路线图，但由于许可程序陷入僵局，风电市场仍然受阻，阻碍了管道中的项目，这反过来将导致 2020 年和 2021 年新装机数量下降。

在 2017 年 12 月，最高行政法院康塞尔·德埃塔(Conseil d'Etat)就废止了地方当局同时颁发环境许可证和提交最终授权的权利。因此，从那时起，就不再颁发任何环境许可证。

FEE 总干事奥利维尔·佩罗(Olivier Perot)在评论这一情况时呼吁政府“尽快”做出决定，建立必要的监管框架，支持新能源路线图下的目标。

中国新能源网 2019-01-31

核能

大亚湾核电基地创年度发电量历史新高

深圳 1 月 17 日电 记者从大亚湾核电运营管理有限责任公司获悉：大亚湾核电基地 2018 年度上网电量达 461.38 亿千瓦时，创基地年度发电量历史新高。其中，向香港供电 126.01 亿千瓦时，约占年度香港用电量的四分之一。截至 2018 年 12 月 31 日，大亚湾核电基地累计上网电量达 7098.48 亿千瓦时，其中对港供电累计达 2488.18 亿千瓦时，清洁核电为保障粤港两地经济社会发展注入了动力。此外，基地 6 台机组平均能力因子 92.7%，平均负荷因子 90.52%，均刷新 6 台机组商运以来的历史纪录。

据测算，与同等规模的燃煤电站相比，大亚湾核电基地 6 台核电机组（按上网电量 461.38 亿千

瓦时计算), 2018 年少消耗标煤约 1426 万吨, 减少向环境排放二氧化碳约 3728 万吨, 相当于种植了约 10 万公顷森林。基地 10 公里半径范围内 10 个环境监测站点监测数据显示, 周边地区的环境放射性水平与电站运行前的本地数据相比没有发生变化。

杨阳腾 经济日报 2019-01-18

2018 年我国核电安全状况良好

2018 年, 我国大陆新投产 7 台核电机组, 新增装机容量 884 万千瓦, AP1000 和 EPR 全球首堆建成投产。截至 2019 年 1 月 20 日, 我国大陆在运核电机组达到 45 台, 装机容量 4590 万千瓦, 排名世界第三; 在建机组 11 台, 装机容量 1218 万千瓦。

据中电联统计, 2018 年我国大陆核电发电量约 2944 亿千瓦时, 同比增长 18.6%, 占全国总发电量的 4.2%, 相当于少消耗 0.9 亿吨标准煤, 减少二氧化碳排放 2.8 亿吨。2018 年, 我国大陆在运核电机组继续保持安全稳定运行, 未发生 1 级及以上运行事件, 主要运行技术指标保持国际前列; 在建核电工程安全质量受控。

国家能源局 2019-01-25

我国核电装机容量 4590 万千瓦, 排名世界第三

2018 年, 我国新投产 7 台核电机组, 新增装机容量 884 万千瓦, AP1000 和 EPR 全球首堆建成投产。截至 2019 年 1 月 20 日, 我国在运核电机组达到 45 台, 装机容量 4590 万千瓦, 排名世界第三; 在建机组 11 台, 装机容量 1218 万千瓦。

据中电联统计, 2018 年我国核电发电量约 2944 亿千瓦时, 同比增长 18.6%, 占全国总发电量的 4.2%, 相当于少消耗 0.9 亿吨标准煤, 减少二氧化碳排放 2.8 亿吨。2018 年, 我国在运核电机组继续保持安全稳定运行, 未发生 1 级及以上运行事件, 主要运行技术指标保持国际前列; 在建核电工程安全质量受控。

国家能源局 2019-01-25

日本核电站输出战略走入死胡同

日立制作所近日宣布, 正式冻结在英国中西部地区安格尔西岛新建核电站的计划。至此, 由安倍政府主导的官民并举大力推进的核电站出口计划全面败北, 日本基础设施海外战略遭重创。

日立制作所于 2012 年收购了英国当地的一家从事核能发电事业的公司, 决定在安格尔西岛新建拥有两个核反应堆的核电站, 并计划一号机组于 2020 年投产发电。去年 6 月, 日本和英国政府达成了支持核电站建设计划的初步框架协议。该协议约定, 由日立公司、日方其他资本、英国分别出资 3000 亿日元, 共计 9000 亿日元设立一家合资公司共建核电站; 由英国政府担保, 融资 2 万亿日元建设资金, 用核电站建成投产后销售电力的收益来偿还债务。

然而, 由于日本投资者认为该核电项目造价高昂, 投资收益难以得到保障, 并不看好该项目前景, 资金无法落实。为此, 日方希望英国能够增加出资比例, 并提高投产后的电力收购价格。但这一提案没能得到英方的采纳。最终, 日立公司不得已放弃该核电站建设计划, 并为此付出了 3000 亿日元的巨额损失。

安格尔西核电站项目夭折, 表明日本在国际上苦心经营多年的核电站出口努力以零成果收场, 其核电站输出战略走入死胡同。

日本至少在七个国家和地区洽谈的十余座核电站新建计划被终止或冻结。分析人士认为, 外国有关方面接二连三地中止与日本的核电站合作项目, 其最主要的原因是, 与中国、俄罗斯相比, 日

本的核电站建设成本过于昂贵，严重缺乏价格竞争力。就连三菱重工公司的高管也不得不承认，日本的核电站建设成本与中国与俄罗斯相比差距太大。

2018年12月，日本政府与三菱重工已经宣布放弃在土耳其的核电站新建项目。该项目是在日本首相安倍晋三与当时的土耳其总理埃尔多安的推动下达成的，计划在黑海沿岸建设一座由四组核反应堆构成的核电站，并计划在2023年建成发电，这一项目的负责团队以三菱重工为核心。但在去年夏天，日方提出的整个工程建设预算上涨到了当初预计的两倍，总建设费用高达5万亿日元，遭到土耳其方面断然拒绝。土耳其表示，考虑从中国或俄罗斯引进核电站建设技术。

日本在越南和立陶宛的核电站建设计划，也因资金与政权更替等原因中止。东芝公司在美国的核电事业同样因建设成本不断攀升，导致严重亏损，其子公司西屋电气被迫申请破产保护，最后被出售。东芝公司也因此退出美国德克萨斯州的核电项目，撤离美国市场。

日本分析人士认为，随着中国核电技术的不断发展与进步，其技术与安全保障越来越得到国际市场的认可，很多国家开始将引进核电技术的目光转向了中国。

安倍晋三2012年再次出任日本首相之后，制定了基础设施出口战略，将推动基础设施出口作为日本经济增长的重要支柱。该战略计划将日本的基础设施出口额，从2010年的10万亿日元提高到2020年的30万亿日元。安倍还多次亲自出马，在国际市场大力推销基础设施。其中，核电与高铁是日本基础设施出口政策中的重中之重。日本核电站出口全面溃败，高速铁路出口也同样出师不利，屡屡受阻，基础设施出口战略笼罩阴影。为此，日本期待通过基础设施出口，增强外需动力，推动制造业发展，助力经济增长的愿望可能落空。

经济参考报 2019-01-29

自主知识产权核电技术已成国家新名片

据国家能源局1月24日披露，2018年，我国新投产7台核电机组，新增装机容量884万千瓦，AP1000和EPR全球首堆建成投产。截至2019年1月20日，我国在运核电机组达到45台，装机容量4590万千瓦，排名世界第三；在建机组11台，装机容量1218万千瓦。据中电联统计，2018年我国核电发电量约2944亿千瓦时，同比增长18.6%。

截至2018年12月31日，中国核电全年累积商运电量1178.47亿千瓦时，同比增长16.97%，其中核能发电1177.88亿千瓦时，同比增长16.98%。根据中广核电力统计，2018年1月至12月份，其运营管理的核电机组总上网电量约为1570.446亿千瓦时（15704458吉瓦时），较2017年同期增长14.02%。

未来核电将参与市场竞争

中国核电旗下核电机组，除了秦山二核上网电量同比下降1.37%外，其他核电厂都实现正增长。中广核电力旗下核电机组，岭澳核电站上网电量比去年同期下降3.26%，其他机组上网电量都实现正向增长。

值得一提的是，往年曾出现消纳能力不足的东北地区和省份，2018年核电消纳情况亦有好转。防城港核电站和红沿河核电站2018年换料大修总时间均多于2017年同期，但配合电网要求进行临时减载或临停的时间均少于2017年同期。不过，消纳情况好转并不是解释核电上网电量增长的唯一原因。新机组投产和参与市场化竞争，是隐藏在数据背后的两点事实。

核电机组上网电量增加的重要原因在于，2018年本身就是核电的投产大年。2018年，共7台核电机组建成并成功实现商运，包括田湾核电3、4号机组，阳江核电5号机组，三门核电1、2号机组，海阳核电1号机组，台山核电1号机组。

新机组投产，意味着装机容量加大，发电能力得到提升。江苏核电在这一年就有两台核电机组投产，上网电量同比增长32.81%，遥遥领先。

随着电力市场化的推进，核电参与市场的比重也越来越大。尽管不同核电机组所在省份、地区

所采用的市场规则各有不同,但大部分核电机组均直接或间接地参与市场化竞争。以广东市场为例,尽管 2018 年核电并未直接参与市场竞争,但核电需将发电量的 20%,以市场竞价平均差价作为让利,支持实体经济发展。

2018 年,国家发改委、国家能源局发布了《清洁能源消纳行动计划(2018-2020 年)》。核电是清洁能源的品种之一,根据消纳行动计划所提出的目标,2018 年全国大部分核电实现安全保障性消纳,2019 年全国核电基本实现安全保障性消纳,2020 年全国核电实现安全保障性消纳。

可以看到,对核电而言,无论暂行办法还是清洁能源消纳行动计划,均为其发电量的争取提供基础,而其第一出发点均着眼于安全。而不同于其他清洁能源,核电利用率并没有被制定具体数字指标。这使得在现实操作中,价格成为核电保障电量之外电量争取时的重要博弈工具。

参与市场化竞争将是核电未来发展的大方向,包括跨省区市场交易的范围和深度。在保持一定节奏的核电建设速度以维系产业链发展之外,这种形势将使核电企业在投资建设核电站上持更加谨慎的态度。而从具体核电项目看,参与配套建设抽水蓄能等调峰电源对核电投资来说,将是分担风险的一种选择。

核电成为国家新名片

据前瞻产业研究院发布的《中国核电行业市场前瞻与投资战略规划分析报告》统计数据显示,2017 年我国核电发电占全国发电比重为 3.9%,远低于全球 10.6%的平均水平。到了 2018 年 6 月份,我国核电装机达到 38 台,总装机量 37GW,约占全国电力总装机容量的 2.13%。2018 年上半年全国累计发电量 3.19 万亿千瓦时,同比增长 8.3%,核电发电量为 1300 亿千瓦时,同比增长 12.7%,约占 2018 年上半年全国总发电量的 4.07%,核电装机规模及发电量均在不断增长。

截止 2018 年 11 月份,我国在运核电装机 42.98GW;在建核电装机量 12.84GW,投运+在建装机较国家到 2020 年底的规划还有 32.18GW 的缺口。从储备项目看,我国目前待核准的项目共 43 台机组,装机 50.90GW,处于规划中的项目 92 台机组,对应装机 109.40GW,更远期规划项目,共 76 台机组。储备项目丰富,核电产业具备持续推进的项目基础,发展空间广阔。

国产崛起,核电已成国家新名片。目前国内拥有自主知识产权的三代核电技术主要是华龙一号和 CAP1400,其中华龙一号是中核、中广核在前期分别研发的 ACP1000 和 ACPR1000+的基础上,联合研发而成;CAP1400 则是在消化吸收 AP1000 的基础上,通过改进、开发和自主创新,研发而成的非能动大型压水堆。华龙一号和 CAP1400 的核心设备国产化水平都已经达到或者接近 90%。

证券日报 2019-01-29