

能量转换科技信息

广州能源研究所文献情报室
广东省新能源生产力促进中心
第二十一期 2018年11月

目 录

总论	1
习近平向“一带一路”能源部长会议和国际能源变革论坛致贺信	1
未来中国能源结构谁主沉浮？ 非化石能源+天然气！	1
李克强访荷拿下“百亿美元大单” 涉能源领域大项目	2
广东省、湖南省将“因地制宜”组建能源局	3
李俊峰：三大转型大力推动能源革命	3
全球能源未来发展的五个趋势	4
“一带一路”助力国际能源互联互通	5
东北亚、东南亚能源互联现雏形	6
中国在葡投资总额已超过 90 亿欧元 葡萄牙期待成“一带一路”欧洲门户	7
以全球视野谋划布局“一带一路”油气合作	8
能源合作作为“一带一路”建设添动力	10
福建厦门率先在全国全域推进城市能源互联网建设	12
约旦 2019 年可再生能源发电占电力消耗 16%	13
国家能源局发布能源行业标准英文翻译指南	14
热能、动力工程	25
日本可燃冰商业开发前景几何	25
我国海域天然气水合物资源量约 800 亿吨油当量	29
CNESA 俞振华：储能产业亟需细则性支持政策落地	30
煤层气将成我国天然气重要供应力量	31
中国非常规油气将进入加速发展阶段	32
新型煤间接液化催化剂研制成功	32
国内单套产能最大煤制氢装置开工	32
世界银行 10 亿美元投资储能	33
法国获欧盟援助增加 490 兆瓦可再生能源装机	34
“盐穴储能”行业前景可期！	34
国内首创！浙江发布电动汽车绿色发展指数	36
到 2022 年底天津将推广 10 个智慧能源小镇 建设储能电站虚拟电厂	36
北京石墨烯研究院揭牌	37
太阳能	38
广西 9 月光伏发电 8901 万千瓦时	38
海拔最高光伏扶贫电站并网发电	38
推出发电墙 汉能发力十万亿级市场	38
青海互助县光储一体化污水处理系统正式投运	40
四川装机容量最大的太阳能提灌站在西昌建成使用	40
阳光电源推出渔光一体光伏集维系统	41

中国光伏取得了哪些伟大成就?	42
林洋能源助力光伏应用领跑基地领跑	43
国家首批光热发电示范项目落地甘肃玉门 4 个	44
南方电网: 全网光伏发电量 53.9 亿千瓦时 基本全额消纳.....	45
2019 年海外光伏市场规模将超 80GW, 超 30 国进入 GW 级装机水平.....	46
南方电网全网光伏发电量 53.9 亿千瓦时	47
光热示范项目静待“破茧成蝶”, 四个方面, 道尽“建设艰难”背后的原因!	47
如何看待长晶技术新趋势? 业界权威这样预测	49
光伏企业刮骨疗伤,断腕之心谋求转型	54
澳大学成功用传统打印机制作薄膜太阳能电池	54
新研究提升太阳能电池转换效率	55
保利协鑫快速完成转型升级“大动作”新疆基地 6 万吨多晶硅项目正式投产.....	55
特斯拉太阳能屋顶明年量产 寿命达普通材料两三倍.....	56
“风光互补”发电风光无限	56
“531 新政”后光伏企业“走出去” 海外市场激战正酣	57
酒泉发展光热发电产业正当时 市场开启千亿产业投资盛宴.....	59
2018 年 PERC 组件的进阶之路: 双面+半片	60
1—9 月我国光伏新增装机 34.5 吉瓦 世界第一.....	62
风能	62
各地分散式风电建设规模预计超千万千瓦	62
甘肃最大风能利用实验平台启用	63
祁韶直流频率控制功能投入使用 可有效提升风电输送能力.....	63
国内首台低温型、大直径直驱海上风电机组在大连庄河项目顺利吊装.....	64
金风科技最新海陆智能风机发布	65
三方合资成立启迪高智助推中国风电步入“平价”时代	66
统计局:电力生产增速放缓 风电生产增速加快	67
业界聚焦风能发展: 博弈平价新时代	68
西门子歌美飒拟在中国推广分散式风电	69
风电项目经典范本 “非洲屋脊”上绿色印记.....	69
2018 北京风能大会覆盖完整产业链条	72
中国风电政策趋向: 发展也要兼顾环境	73
国家能源局: 截止 2018 年 9 月份 全国风电累计并网容量为 1.76 亿千瓦.....	75
西门子歌美飒为台湾项目提供 900MW 抗台机组	77
金风科技推出海陆共 4 款智能风机	77
10 年内亚洲海上风电装机必将超越欧洲?	78
风电奔向“平价”时代	79
江西全南乌梅山风电场工程开工!	81
江西修水两大风力发电项目获批 总投资约 10.65 亿元.....	81
氢能、燃料电池	82
科学家开发新型燃料电池催化剂.....	82
河南郑州首条燃料电池公交线路上线	83
核能	83
从秦山到华龙一号 中国能建与核电建设同行	83
中国能建与核电建设同行	85

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，并不代表本刊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。

总论

习近平向“一带一路”能源部长会议和国际能源变革论坛致贺信

新华社北京 10 月 18 日电 10 月 18 日，“一带一路”能源部长会议和国际能源变革论坛在江苏省苏州市召开。国家主席习近平致信，向会议的召开表示热烈祝贺。

习近平在贺信中指出，共建“一带一路”倡议提出 5 年来，得到国际社会广泛认同和积极参与，取得了丰硕成果。我们愿同各方继续共同努力，坚持共商、共建、共享，推动“一带一路”合作走深走实，更好造福各国人民。

习近平强调，能源合作是共建“一带一路”的重点领域。我们愿同各国在共建“一带一路”框架内加强能源领域合作，为推动共同发展创造有利条件，共同促进全球能源可持续发展，维护全球能源安全。希望与会嘉宾就深化能源国际合作和促进全球能源变革等重大问题深入交流、凝聚共识，推动建立“一带一路”能源合作伙伴关系，为推动构建人类命运共同体作出积极贡献。

新华社 2018-10-18

未来中国能源结构谁主沉浮？ 非化石能源+天然气！

10 月 18 日上午，由中国国家能源局、江苏省人民政府、国际可再生能源署联合主办的首届“一带一路”能源部长会议和第三届国际能源变革论坛在苏州开幕。记者从会上获悉，中国已与“一带一路”沿线 10 多个国家和地区开展了能源合作的规划，并正在建设中国-东盟、中国-非联和中国-中东欧三大能源合作中心。未来，中国还将形成以非化石能源和天然气为主的能源结构。

“一带一路”能源合作硕果累累

记者在本次会上了解到，作为共建“一带一路”的重要领域，能源合作过去 5 年来亮点纷呈、硕果累累，首先表现在政策交流沟通持续深化。中国面向全球发布了推动“一带一路”能源合作的愿景与行动，加强同有关国家、地区和国际组织的能源政策沟通，新增双多边合作机制 70 余个，签署能源合作文件 100 多份，与沿线 10 多个国家和地区开展了能源合作规划，正在建设中国-东盟、中国-非联和中国-中东欧三大能源合作中心。

以重大能源项目和产能合作为重点，中国与有关国家合作建设了一大批跨境的能源基础设施，提高了各国能源基础设施水平，提升了区域资源优化的配置和能源协作安全保障的能力。同时，中国与有关国家的合作，坚持能源惠民，致力保障当地居民能获得、负担得起可靠、可持续的现代能源。

国家发展改革委副主任连维良在稍后举行的“一带一路”能源部长会议第一专题圆桌会议上表示：“‘一带一路’能源合作已取得实实在在的成效，符合各国人民利益，具有广阔前景。为共筑更加紧密的能源命运共同体，我们今天提议建立‘一带一路’能源合作伙伴关系。”

作为民企参与共建“一带一路”的代表，协鑫集团董事局主席朱共山在会上表示，协鑫集团正联手保利集团以“埃塞俄比亚-吉布提石油天然气”项目为基础，构建东非油气经济带。同时，中国高性价比的太阳能和风电产品，正惠及“一带一路”沿线国家和地区。

据了解，“埃塞俄比亚—吉布提石油天然气”项目是“一带一路”非洲沿线最大的能源项目，初步探明天然气可采资源量 5 万亿立方米。目前，部分气井已建成，正加快油气管道和年产 300 万吨 LNG 项目的建设。今年 6 月份，项目成功开采出埃塞俄比亚历史上的第一桶原油。

中国能源结构将加快转型

记者从会上获悉，中国计划到 2020 年，努力把非化石能源的消费占比提高到 15%，到 2030 年

进一步提高到 20%左右，并力争在更远的将来，形成以非化石能源和天然气为主的能源结构。

“中央层面需要对可再生能源发展作出变革性的调整，要深化和加快国有能源的体制改革，包括电力体制改革。”国家发展改革委能源研究所副所长王仲颖在会上说。

对此，金风科技总裁王海波在参与圆桌对话时表示，近几年弃风限电有了巨大改善，但中国的可再生能源发展仍有一些急需解决的问题，呼吁能源所牵头进行研究。

“一是可再生能源在各个土地利用场景下需要得到大众的认可。目前很多人认为风电、光伏这些新生事物破坏了过去既有规则，有一个观念转型的过程。二是中国很多省份对山地建设风电出台了一些完全禁止的规定，这同样值得商榷。”王海波说。

在他看来，无论风电还是光伏都有助于减排，能减少更多的树木砍伐，但反过来，很多林业部门却对此事有很大意见，这其中加深理解的空间，“因为中国没那么多平原，却有很多山地，风电发展也应该找到中国特色。”

最后，他认为，尽管国家层面推动可再生能源的力度非常大，但不少省级政府还没有足够的推动力度。由于利益链没建立起来，很多地方无法从风电投资中获得直接效益，这也需要做一些顶层设计

陈其珏 上海证券报 2018-10-19

李克强访荷拿下“百亿美元大单” 涉能源领域大项目

荷兰电池制造企业沃克斯公司决定向中国投资 18.5 亿美元，在长江三角洲地区设立新能源锂电池超级工程项目并设立中国研发基地。当地时间 10 月 16 日中午，李克强总理与荷兰首相吕特共同见证签署的这一合作协议，立刻引发了全球媒体的广泛关注。

美国彭博社援引沃克斯公司负责人表态称，本次投资的工厂将于 2021 年投产，年产量 8.0Gwh，可为 16 万辆电动汽车提供电池。英国路透社称，这是该企业在中国投资的第二家工厂。

沃克斯公司对中国的这项投资，只是李克强总理与吕特首相见证签署“百亿美元大单”的成果之一。在当天举行的中荷经贸论坛前，荷兰皇家壳牌集团与中海油集团在李克强与吕特见证下签署协议，决定在中国建设三期项目，总投资数十亿美元。荷兰皇家航空与中国厦门航空签署备忘录，决定升级机务维护合作，项目金额 28 亿元人民币。荷兰国际集团与北京银行签署了在中国设立合资直销银行的合作协议，总金额 30 亿人民币。其中荷方以 51% 的股比实现控股。

公开信息显示，中荷两国领导人共同见证双方企业签署 8 项合作协议，涉及能源、金融、航空、农业科技等领域，总金额约 100 亿美元。

“这些协议的签署，说明荷兰企业愿意在优势领域向中国扩大投资，中国企业也愿意与荷兰在更广阔的领域开展合作。”李克强说，“两国政府将会为企业合作创造优良的营商环境，希望这个近百亿美元的协议最终成为现实。”

荷兰国家电视台称，中荷企业在两国总理的见证下举行了一场“激动人心”的签字仪式。荷兰《共同日报》称，李克强访荷期间，荷兰企业“争相与中国总理握手”，因为“赢得中国就相当于赢得了世界”。

在荷兰企业家们看来，中国巨大的消费市场，以及中国政府不断扩大开放、优化营商环境的努力，正是吸引他们“用脚投票”的关键。在当地时间 10 月 16 日举行的企业家圆桌会上，荷兰皇家航空首席执行官对李克强表示，中国是一个至关重要的市场。荷兰沃克斯公司向多家媒体称，企业再次选择对中国投资，因为这里“政府工作效率更高，决策速度更快”。

壳牌天然气与能源总裁说：“得益于中国开放的政策，我们才有了这样快速的发展。”

今年 7 月，李克强总理访问德国期间，与默克尔总理共同见证了中方与德国巴斯夫集团签署协议。该集团决定对华投资 100 亿欧元，建设 100% 独资精细化工一体化基地。9 月初，李克强又在南海紫光阁会见美国埃克森美孚公司董事长。该公司决定对华投资 100 亿美元建设 100% 独资石化项

目。

而在李克强此次访问荷兰期间，全球多家媒体都注意到了中国总理的明确表态：中国愿意在有关行业对荷兰企业取消股比限制。李克强说：“中国愿为各国及各类所有制企业营造市场化、法治化、国际化的营商环境。我们对外开放的政策坚定不移并一视同仁。中国经济正处在向高质量发展的阶段，市场潜力巨大，欢迎包括荷兰企业在内的各国企业抓住机遇，拓展合作，抢占商机。”

中国政府网 2018-10-19

广东省、湖南省将“因地制宜”组建能源局

日前，广东省、湖南省分别发布了机构改革方案。

据《广东省机构改革方案》显示，方案在“因地制宜设置的机构”部分提出：“组建省能源局 作为省发展和改革委员会的部门管理机构”。

据红网关于《湖南省机构改革方案》的报道，湖南省因地制宜设置的机构有省能源局。

需要注意的是，新组建能源局并不存在于每个省的机构改革方案中，例如福建和海南的机构改革方案就未提及设置省能源局一事。如广东和湖南的方案，省能源局属于“因地制宜”而设置的机构，所以，这是否意味着广东和湖南等新设置能源局的地区今后将在能源领域有大动作！

北极星电力网 2018-10-24

李俊峰：三大转型大力推动能源革命

三大转型大力推动能源革命——访国家应对气候变化战略研究和国际合作中心研究员李俊峰

中电传媒：能源变革论坛已举行第三届，3年来，我国能源革命取得了哪些成就？

李俊峰：

中国是绿色发展能源变革的践行者，全面贯彻创新协调、绿色、开放、共享发展理念。3年来，大力推进能源生产和消费革命，能源发展方式的转变取得显著成效。

能源领域将节能减排在能源发展首要位置，把壮大清洁能源企业作为推进能源生产和消费革命的主攻方向，作为打好污染防治攻坚战重大举措。在社会共同努力下，中国的能源效率快速提升，能源结构持续优化，大气污染治理取得显著成绩。

2017年中国清洁能源加快应用，天然气和非化学能源合计占能源消费量比重达到20.8%，提高了6.5个百分点，比全球增速高出3.8个百分点。

此外，中国多措并举，解决清洁能源消纳矛盾，2017年弃风、弃光率同比下降5.2个百分点和4.3个百分点。能源技术装备水平大幅度提升，近年来中国能源装备及技术水平快速进步，有力支撑了能源转型发展。

中电传媒：进入新时代，能源转型面临哪些机遇和挑战？

李俊峰：

增长方式的绿色低碳转变、能源系统的绿色低碳转变和生活方式的绿色低碳转变，这三大转变正在推动着能源变革。现在，不论是美国、欧盟还是日本，都在把绿色发展绿色转型作为提高整个经济竞争力的关键。

我认为，能源转型分为两个方面：一方面是能源的清洁化，发达国家20世纪50年代就已提出，到90年代的时候清洁化任务已基本完成。第二个阶段，联合国气候框架公约开始，到现在提能源的低碳化，党的十九大报告中提出：清洁低碳、安全高效，这八个字为我国能源发展指明了方向。

另一方面是生活方式和消费模式的改变，要控制不合理不健康的消费，倡导绿色慢节奏的生活，改善人民的生活环境，要让大家望得见山、看得见水、记得住乡愁。

中电传媒：当下，全球能源正发生深刻变革，我国应如何推进能源高质量发展？

李俊峰：

推动能源高质量发展是一项艰巨复杂的系统工程，内容多、范围广、挑战大，必须要在导向上更鲜明、思路上更明确、举措上更精准，进一步提高能源工作的科学筹划水平。

要更加深刻认识新时代能源高质量发展是保障经济高质量发展、满足人民美好生活需要、适应国际能源转型变革的必然要求，不断深化对新时代能源高质量发展重大意义的认识理解。要重点把握能源高质量发展是贯彻新发展理念的发展、是集约高效式的发展、是更加优化协调的发展、是依靠改革创新的发展、是更加安全可靠的发展的基本要求。

朱怡 中国电力新闻网 2018-10-23

全球能源未来发展的五个趋势

各能源智库分析机构对全球能源展望始于上个世纪 70 年代初。时值中东危机导致高油价，使得主要能源消费国意识到，需要有成熟的预测模型成为制定能源规划、能源政策的依据。每年，国际能源组织、主要石油公司、能源咨询机构都会按照各自预测模型体系发布数十份全球能源展望，在预测全球经济走势基础上，分析中长期世界能源发展趋势。

今年年初以来，国际能源署(IEA)、美国能源信息署(EIA)、欧佩克(OPEC)、BP、埃克森美孚、中国石油经济技术研究院(ETRI)、IHS、挪威船级社等相继发布 2018 版全球能源展望，受到业界的广泛关注。

如今能源展望报告不仅预判未来能源发展情景，更会影响到未来能源走势，尤其在当今全球能源格局转型的“十字路口”。

通过总结对比不同机构的能源展望，在迥异中寻求共性，更有助于我们把握新的趋势，对未来能源发展大势有的放矢。

趋势 1：能源需求增长放慢脚步

经济发展判断是能源预测的基础。根据各家机构展望，未来 20 年，全球人口增长速度显著放缓，经济增速小幅下降将成为经济社会发展的大趋势。最乐观属欧佩克，预测世界经济将以 3.5% 增速增长，其他机构基本预测在 3% 左右。到 2040 年，世界经济将在 2015 年的基础上翻一番，达到 100 万亿到 130 万亿美元，而人口也将达到 90 亿左右。

然而未来能源需求增长和经济增长幅度并不是完全趋同。各家展望表示，从现在到 2040 年世界能源需求增长在 25% 到 35% 之间。中国石油经济技术研究院(ETRI)发布的《2050 年世界与中国能源展望》指出，未来 30 年，一次能源增速远低于同期经济增速，全球将以 36% 的能源消费支撑 170% 的经济增长。

不同国家能源需求增长出现一涨一降。埃克森美孚、EIA、BP 都认为未来世界能源需求增量主要来自新兴发展中国家，如中国、印度等，在人口增长下，中东、拉美、非洲能源需求也将显著增长。而经合组织国家能源需求将基本保持不变，甚至有所下降。

经济增速与能源需求增长脱钩，能效提高、能源强度下降是主要原因。埃克森美孚认为，到 2030 年的人均能耗基本保持不变，到 2040 年会比 2010 年有所下降。ETRI 也认为，未来 30 年，能源强度将降至 0.88 吨标油，比 2015 年下降 50%，能耗年均下降 2%。国际能源署也认为，能效提高在消除供应侧压力方面发挥了巨大作用，如果没有能效提高，预测的最终能源消费增量将会翻一番还多。

值得注意的是，作为能源消费最大国，中国能源需求虽然仍保持增长，但是未来 30 年增速不断放缓，能源强度随着产业转型不断下降，将不再是最主要的需求增长国。ETRI 预测，2035 年后，中国能源需求逐步回落，在全球一次能源比重稳定在 23%，届时，单位能耗将比 2015 年下降 54%。美国能源信息署预测中国的能源需求增速未来将不足 1%，这和 21 世纪以来 8% 的需求增速形成鲜明对比。

取而代之则是其他发展中国家和地区，成为能源增长主力。国际能源署在展望中认为，未来印

度对需求增长贡献最大，占到将近 30%，到 2040 年时，印度在全球能源消费中的占比将会上升到 11%。东南亚是全球能源行业中另一增长引擎，其能源需求增速是中国的两倍。OPEC 表示，2040 年印度取代中国成为全球最大能源消费国，不过，这一变化主要是中国的能源需求预期被下调的结果，而不是因为印度的能源需求前景更加积极。

能源需求发展趋势

趋势 2：能源格局“四分天下”

世界一次能源消费结构趋向清洁、低碳和多元化，并且转型速度要快于之前的预期。

EIA 认为，到 2040 年，世界范围内，除煤炭外其他燃料消费量均呈增加态势。BP 在近三年的展望里大幅上调了风电和太阳能到 2035 年装机的预估值，上涨达到 150%。ETRI 在展望中认为，清洁能源将主导世界能源需求增长，到 2050 年天然气、非化石能源、石油和煤炭将各占四分之一，清洁能源将占比将超过 54%。同时，油气仍然在未来占据主导地位，几家报告都预测，2040 年，石油和天然气占比是 55%。可见，世界能源结构在逐渐向“四分天下”的多元格局前进。

在结构转变过程中，不同领域的能源消费变化同样显著。BP、ETRI、IEA 都注意到，全球范围内工业部门能源消费增长在逐渐放缓，建筑是增长最快的部门。工业部门能源需求在 2040 年达到峰值，之后保持稳定，并且电气化率还将不断提高。BP 认为，天然气和电力将满足未来工业领域能源增量，2040 年成为工业部门主要能源。

IEA 表示，在全世界各种能源的终端用途中，电力是一股崛起的力量，到 2040 年时，电力会占到最终能源消费增量的 40%——这是石油在过去 25 年能源消费增长中的占比。

各家报告认为，能源结构转型最典型的国家是中国。ETRI 在能源展望中指出，中国能源消费已经进入新旧动能转换期。未来，随着中国工业化进入后期，城市化稳步推进，对能源需求的重心将由生产用能逐步转向生活用能，工业用能占终端用能比重将逐步回落，交通和建筑用能则将稳步提升。BP、IEA 也关注中国经济结构中服务业占比提高，能源结构中清洁能源占比增加。

ETRI 指出，中国工业部门用能将在 2025 年达到峰值。在终端能源消费结构中，2050 年煤炭占比将大幅降至 17%，天然气将上升至 15%，石油将保持在 20% 左右。结构变化一方面是因为工业部门中气代煤、电代煤趋势加快，另一方面则是因为家庭电气化水平快速提升。

中国石油报 2018-10-24

“一带一路”助力国际能源互联互通

本报讯记者王升报道：中国社会科学院日前在京举办“一带一路”与能源互联国际研讨会。多位与会代表认为能源合作是“一带一路”建设的重要内容，能源互联互通有利于保障“一带一路”沿线国家的能源安全。

中国社会科学院副院长高培勇表示，“一带一路”倡议为我国改革开放构建了新格局，为世界经济发展提供了新动力，为全球能源治理体系做出了新贡献。能源合作是“一带一路”建设的重要内容，构建全球尤其是“一带一路”沿线国家的能源互联互通是保障全球能源安全的重要手段。推动能源和基础设施互联互通，是推动“一带一路”倡议的重要内容。通过互联互通也将有助于形成跨越欧、亚、北非地区的新市场，推动沿线地区的经济贸易交流与能源合作。

巴基斯坦前石油部长古尔法拉兹·阿买德认为，能源安全是全球共同面临的问题，“一带一路”倡议将保障沿线乃至全球的能源安全，促进国家间实现经济互补，互利共赢。

国际能源宪章秘书长代表马拉特·德德罗夫指出，“一带一路”倡议有利于加强欧亚大陆的能源合作，将有助于全球能源市场的转型。能源宪章致力于推进国际能源交流与合作，特别是在能源基础设施投资、能源贸易、能源跨境运输和能源安全等方面的交流与合作。

联合国亚太经社理事会能源司经济事务处副处长拉娜·扎曼女士认为，在可再生能源利用方面，“一带一路”与能源互联互通有利于将能源生产国与消费国有机联系起来，加强可再生能源利用。

事实上，中国提出“一带一路”倡议后，中俄能源合作的首个重大项目——亚马尔 LNG 项目，向中国供应的首船 LNG 已于今年 7 月运抵中国。

在本次研讨会上，中国社会科学院还举行了“一带一路”与能源互联国际研修班开班仪式，共邀请 16 个沿线国家的 32 名高级官员和专家学者参加学习，围绕“一带一路”建设、能源互联互通、国际能源合作、全球能源治理等话题展开了探讨。

中国能源报 2018-10-26

东北亚、东南亚能源互联现雏形

10 月 16 日，东北亚、东南亚能源互联网发展论坛召开，来自东北亚、东南亚及其他地区 20 多个国家的 450 多位嘉宾齐聚北京，共商区域能源可持续发展大计，推动全球能源互联网在亚洲向纵深发展，共同打造区域能源互联网示范区。在此次论坛上，《东北亚能源互联网规划研究报告》《东南亚能源互联网规划研究报告》面向全球首发，为东北亚、东南亚地区清洁能源开发与电网互联提供了综合解决方案。

“可创造就业岗位超过 3000 万个”

“东北亚、东南亚能源互联网建设投资分别为 2.7 和 2.1 万亿美元，将有力带动能源电力基础设施和上下游产业发展，可创造就业岗位超过 3000 万个。”全球能源互联网发展合作组织主席、中国电力企业联合会理事长刘振亚在大会演讲中指出。

刘振亚表示，东北亚、东南亚是世界经济增长最具活力的地区，能源发展面临需求增长旺盛、供给形势严峻、化石能源比重过高、跨国输电能力不足四个方面的挑战。中日韩三国石油对外依存度超过 80%，东南亚有 6500 万无电人口，2.5 亿人仍在用薪柴、木炭做饭和取暖。加快构建东北亚、东南亚能源互联网，将有效保障区域内各国电力供应，加快清洁转型，推动经济增长，促进区域一体化发展，可带来巨大综合效益。

刘振亚提出，构建东北亚能源互联网，总体思路是加快区内清洁能源开发，构建环渤海/北黄海、环日本海、环阿穆尔河/黑龙江流域，横向联接蒙古国南部至中国华北的“三环一横”跨国联网通道，形成“西电东送、北电南供、多能互补”的格局。构建东南亚能源互联网，总体思路是加强各国电网互联以及与周边国家联网，统筹利用区内、区外两种资源和两个市场，形成区内紧密互联，跨区丰枯互济、多能互补的能源发展新格局。

规划现雏形

《东北亚能源互联网规划研究报告》提出，东北亚地区清洁能源资源丰富，主要集中在俄罗斯远东、蒙古国、中国华北东北，而电力消费中心主要集中在日本、韩国和中国华北，只有进行跨国跨区大范围配置才能满足能源生产消费需求。预计 2030 年左右，东北亚清洁能源装机占比将超过化石能源，成为地区主力电源。2050 年，东北亚地区清洁能源发电 4.2 万亿千瓦时，相当于每年分别减少细颗粒物、二氧化硫和氮氧化物排放约 26 万吨、123 万吨和 138 万吨。

《报告》认为，构建东北亚能源互联网，应重点开发俄罗斯远东水电，鄂霍茨克海、库页岛、中国东北华北和蒙古国风电，蒙古国太阳能等大型清洁能源基地，总技术可开发量约 9.9 亿千瓦。应加快建设蒙古国-天津、辽宁-平壤-首尔、威海-仁川及高城-松江、库页岛-北海道以及中朝云峰背靠背等直流输电工程，实现清洁能源跨国输送与互济。

《东南亚能源互联网规划研究报告》指出，东南亚地区需要加快推动能源转型，实现清洁发展。以加里曼丹岛为例，因其拥有丰富的铝土矿、水电等资源，按照“产业集聚化、能源发展清洁化、能源出口多样化”的发展路径，构建电力外送通道，可实现“电-矿-冶”联动发展，满足经济社会持续健康发展需要。预计 2030 年后，东南亚新增电力需求可以全部由清洁能源满足，基本解决无电人口问题。

《报告》认为，构建东南亚能源互联网，重点要加快建设“三基地七通道”，即开发中南半岛北部

水电、西南部风电及太阳能发电，加里曼丹岛水电 3 大清洁能源基地；建设中南半岛至苏门答腊岛，加里曼丹岛至中南半岛、爪哇岛、菲律宾 4 个区内跨海联网通道，以及向北与中国、向西与孟加拉及印度、向南与澳大利亚 3 个跨区跨洲联网通道。

需要各方共同行动

“中国能源互联网建设有力推动了中国国家能源清洁低碳发展，增强了国家能源保障能力，下一步中国政府和能源局将继续支持构建能源互联网，形成西电东送、北电南送、水火互进、风光互补、跨国互联的电力能源发展格局，实现能源高效配置和电力的可靠供应。”中国国家能源局监管总监李冶在致辞中表示。

李冶强调，构建全球能源互联网，涉及到政治、经济、技术、安全等各个方面，需要各国各方共同行动。当前，应加快推动三方面工作：一是加强政策沟通。促进各国政府及有关机构的沟通交流，增进互信，加强合作，共同制定全球能源互联网发展相关的战略规划和政策机制，推动形成全球能源治理新格局；二是开展技术互通。深化技术合作，实现优势互补，联合开展基础理论，关键技术和核心装备的攻关，加快制定全球能源互联网技术标准体系；三是推动设施连通。积极推动“一带一路”国际能源合作，加快实施一批条件成熟，效益显著的清洁能源开发和电力互联互通项目，中国将加强与世界各国的设施连通，促进电力互联互通，提高互联水平和输送规模。

另外，论坛倡议发挥有关国家政府、组织、机构、企业和高校作用，联合开展规划研究，在大容量海底电缆、特高压柔性直流输电、高效清洁发电等技术领域创新突破，建立项目开发、电力市场、电网运行等双边、多边合作机制，推动一批经济性好、示范性强的清洁能源和跨国联网项目尽早建设，早日发挥作用。

李文华 中国能源报 2018-10-24

中国在葡投资总额已超过 90 亿欧元 葡萄牙期待成“一带一路”欧洲门户

当前，中国与葡萄牙两国关系正处于历史最好时期。两国高层往来频繁，政治互信不断加强。中葡在经贸投资、能源、基础设施、金融、保险、海洋、旅游、文化、教育、科技、健康等各领域的务实合作已全面展开。三峡集团、国家电网、中建集团、北控水务等一批中国企业纷纷对葡开展投资。截至目前，中国在葡投资总额已超过 90 亿欧元。

不畏风险加大对葡投资

中国驻葡萄牙大使蔡润表示，2018 年是中葡关系取得丰硕成果、面临历史性发展机遇的一年。

今年上半年，葡萄牙国家统计局公布的数据显示，2017 年葡萄牙经济增长率达到 2.7%，失业率和财政赤字则分别下降到 7.2% 和 1.8%，均创欧债危机以来最好水平。

2011 年欧债危机爆发，葡萄牙成为受影响最为严重的国家之一，失业率和债务水平高企，经济出现负增长。国际市场对葡萄牙经济信心严重不足，投资锐减，加之在国际机构要求下不得不实行财政紧缩政策，葡国内经济陷入困境。

在葡企业普遍面临资金短缺、融资成本高等不利条件时，中国企业来了。2011 年以来，三峡集团、国家电网、中建集团、北控水务等一批中国企业纷纷对葡开展投资。据不完全统计，截至目前，中国企业和公民在葡投资总额已超过 90 亿欧元，葡萄牙已成为中国对欧投资的第五大对象国。中国驻葡萄牙大使馆商务参赞徐伟丽向记者介绍说：“欧债危机爆发后，欧洲许多国家同步进入危机期，葡萄牙不得不将目光转向欧盟以外寻求帮助。”

欧洲历史最悠久的保险公司之一葡萄牙忠诚保险首席执行官柯雷亚说：“在危机爆发后，国际社会对葡萄牙经济严重缺乏信心，担心葡没有偿还债务的能力，对葡投资大幅萎缩。中国企业恰在此时不畏风险加大了对葡投资，表现出了对葡经济潜力的信心，这非常可贵。”

中企投资使得一批当地重要企业重获发展。葡萄牙电力公司成为第一家重返欧洲资本市场发行债券的当地企业，葡萄牙国家能源网公司重新恢复到了国际评级机构认可的稳健财务水平，与其业

务密切相关的忠诚保险再次焕发活力，年均增长率达到 6%，股权价值实现了翻番。

葡萄牙经济部长曼努埃尔·卡布拉尔在接受采访时说：“中国企业对葡经济充满信心，给予葡巨大支持，葡萄牙政府对此深表感谢，这是我们顺利走出困境的重要因素。”

蔡润对记者说：“在葡经济最困难的时候，中方投资确实起到了雪中送炭的作用。双方的合作建立在务实基础上，切实促进了葡萄牙经济复苏和社会发展。”

葡萄牙—中国工商会副会长赛洛迪奥表示，中国投资为葡萄牙政府削减债务提供了重要帮助，不仅为葡带来了急需的资金，更重要的是打造了良好的投资氛围，使其他国家投资者重新恢复了对葡投资的信心。

立足长远实现互利共赢

葡社会各界为何如此欢迎中企投资？卡布拉尔表示，这是因为中方的投资不仅仅关注短期收益，更立足长远，这样的投资才能真正对葡经济有所帮助。事实证明，中国企业是葡方可以信赖的长期合作伙伴。

柯雷亚对经济日报记者表示，中国企业赋予了当地企业更大的雄心，以及国际化的发展战略。目前，忠诚保险的业务扩展非常迅速，不仅在葡国内加强了对整个产业链的垂直布局，更是将业务向拉丁美洲、非洲和亚洲等地区迅速延伸。公司最新业绩数据显示，2014 年至 2017 年，忠诚保险国际业务保持了年均 11% 以上的增长速度。

在助力当地经济发展的同时，中国企业通过对葡投资也实现了自身的发展升级，中葡企业间真正形成了互利共赢的局面。中葡企业在深化合作的过程中，发挥各自特长，面向第三方市场不断扩展合作空间。

据三峡集团总会计师杨亚介绍，在与葡萄牙电力公司合作过程中，依托其在巴西的业务网络，三峡集团成功进入巴西的水电市场，并在短时间内发展成为巴西电力市场上第二大私营发电企业和第三大电力公司。此外，双方在第三方市场上的合作还扩展到了包括英国、波兰、意大利等在内的欧洲主要国家。

期待成“一带一路”欧洲门户

“一带一路”建设的推进，为中葡两国经贸领域深化合作搭建了重要平台。2016 年，葡萄牙总理科斯塔在访华期间表达了在“一带一路”框架下进一步推动两国合作的意愿。葡萄牙总统德索萨也明确表示，葡方愿意成为“21 世纪海上丝绸之路”的支持者，积极参与“一带一路”建设。

卡布拉尔对记者表示，开放和贸易是葡萄牙的国家基因。葡方希望成为“一带一路”通往欧洲的门户，以及连接非洲和南美地区的桥梁，也热盼两国以此为基础开展更加务实的合作，将合作范围进一步扩展到产业升级、人文交流等领域。“随着国内经济回暖，葡萄牙对国际投资的吸引力会越来越大，中国企业始终是我们可以信赖的伙伴。”

蔡润表示，葡萄牙是中国在欧盟的好朋友、好伙伴，也是合作愿望最真诚的国家之一。两国未来可进一步开展合作的领域十分广阔。双方将共同寻找合作发展的机会，坚持合作共赢的模式，寻求“一带一路”倡议与葡萄牙本国发展战略对接，使中葡合作行稳致远。

原标题:葡萄牙期待成“一带一路”欧洲门户

李鸿涛 陈博 中国经济网 2018-10-26

以全球视野谋划布局“一带一路”油气合作

作为全国资产规模最大、能源产业门类最全的省级大型能源企业，浙能集团依托中国（浙江）自由贸易试验区得天独厚的便利对外开放条件，正积极践行“一带一路”倡议，成为该省自贸试验区加快推进油品全产业链发展的主力军，承担着合理配置浙江省石油产业资源和油品安全稳定供应的战略任务。

2017 年首届世界油商大会期间，该集团与英国 BP 公司达成积极推动石油全产业链和天然气购

销方面的战略合作协议，本次大会期间该集团又与道达尔、埃克森美孚等 4 家企业签署了油气贸易与油品仓储方面的重大油气项目合作协议。那么，围绕“一带一路”国际油气合作，浙能集团有怎样的布局规划？10 月 19 日，在浙江省人民政府主办的第二届世界油商大会间隙，记者专访了该集团董事长、党委书记童亚辉。

中国能源报：去年首届世界油商大会召开后，浙能集团达成了哪些合作意向？

童亚辉：去年浙能集团与英国 BP 公司战略合作项目签约后，双方积极推动石油全产业链和天然气购销深入合作。

首届世界油商大会的成功举办，在国内外都引起了广泛关注，国际、国内知名油商纷纷到自贸区实地考察、洽谈合作。浙能集团以强劲的发展态势、广阔的发展空间、完备的产业配套赢得了众多知名油商的青睐，已切实获得了油商大会带来的成果。今年 7 月，浙能集团与嘉能可在自贸区合资成立了浙江浙石油贸易公司，并即将设立新加坡平台公司，开展油品贸易。

中国能源报：本次世界油商大会又有哪些新的合作，具体涵盖哪些方面？

童亚辉：今年大会更加突出油气全产业链，从“以石油为主的油品全产业链”扩展到“石油和天然气并重的油气全产业链”建设。另外，今年参会嘉宾规模、层次、国际化程度更高，油气全产业链企业覆盖面更广。有了首届油商大会溢出效应和自贸区一年半的努力建设，本次油商大会成果更加显著。

本次大会期间，浙能集团共签署了 4 项重大项目合作：一是与广厦集团签署合作协议，共同推进黄泽山油品储运基地项目开发运营，第一步分两期建设共约 250 万方库容规模，加速离岛片区开发和国际油品储运项目建设；二是与道达尔签署合作协议，就浙能集团所属浙江浙石油燃料油销售有限公司开展股权合作，并深入推动油品贸易、低硫船用燃料油业务和油品仓储等方面合作；三是与埃克森美孚签署合作协议，开展天然气贸易项目合作；四是与中国（浙江）大宗商品交易管委会签署合作协议，共同打造能够反映能源价格的“浙江（舟山）指数”、在亚太有影响力的能源商品交易市场。

希望借助本次大会的平台，能进一步扩大浙能集团的国际影响力，寻求与更多的世界知名油气企业在石油和天然气全产业链开展更深层次合作，也学习国际油气领域的先进技术和宝贵经验。

中国能源报：今年的世界油商大会，浙能集团公司承办了主题为“响应‘一带一路’倡议加强国际能源合作”的分论坛，您认为在目前“一带一路”倡议大背景下，围绕“一带一路”国际合作，浙江舟山自贸试验区将有哪些潜力可挖？

童亚辉：“一带一路”包括 65 个国家，除中国外，石油、天然气可采资源量分别占世界的约 60% 和 63%，在全球可谓举足轻重。去年我国石油、天然气依存度分别约为 67% 和 39%，作为油气进口大国，“一带一路”范围内，中国在陆上，有中国西北部油气通道、西南油气通道和东北油气通道 3 大能源进口战略通道；在海上，“波斯湾-印度洋-马六甲海峡-南海”是我国海上油气进口主动脉。舟山自贸区拥有不少可以建造现代化规模的深水港湾和岸线资源，应深挖区位优势，发挥浙江和浙江人的改革开放“特色基因”，有机匹配“一带一路”油气资源和中国油气需求，打造海上丝绸之路战略枢纽，将自贸试验区建设成为海上开放门户示范区、国际大宗商品贸易自由化先导区和具有国际影响力的资源配置基地，进一步释放舟山自贸区在“一带一路”战略落地过程中的强大势能，为浙江经济发展注入源源不断的活力与发展动力。

中国能源报：对于加强“一带一路”合作，浙能集团又有怎样的布局规划？

童亚辉：在“一带一路”指引下，浙能集团从全球视野谋划，拟进一步优化配置内部资源，通过“电力、油气、能源服务”三大产业布局“一带一路”建设。

在石油领域，浙能集团将推动原油贸易、油品储运、成品油销售、燃料油加注等业务开展和配套设施建设，着力构建油品全产业链。加快推进综合供能服务站布局，计划到 2022 年建成 700 座、2025 年建成 1000 座集油、气、电和氢能为一体的数字化综合供能服务站，为中国乃至世界供能模式发展提供全新样板与选择；2021 年前建成投运 270 公里输油管线，2026 年之前再建成投运 280 公

里，推进油品分销渠道延伸至全国和海外，打造东亚地区有影响力的油品储运中心；计划在 2020 年实现原油贸易量 1000 万吨、力争 2000 万吨，成品油贸易量 1100 万吨、力争 1600 万吨，到 2022 年实现 4000 万吨的油品贸易规模。

在天然气方面，浙能具有得天独厚的管网资源，我们计划到 2020 年全面实现浙江省天然气管道“县县通”，力争 2022 年投运里程超过 2500 公里，全省基本完成“一张网”的建设布局。

2017 年，浙能天然气累计销售气量 87.1 亿方，占全省消费总量的 83.7%。浙江需求大，缺口也很大。预计 2020 年将超过消费总量的三分之一。在管道气量提升困难的情况下，LNG 将扮演越来越重要的角色。2017 年，浙能天然气供应结构中 LNG 占比为 36%，全省则接近 50%，预计 2020 年全省比例或突破 60%，对海外 LNG 的需求将保持井喷态势。根据相关规划，预计到 2022 年，我们已控股建设的温州 LNG 接收站可实现接收处理能力 480 万吨/年；而在 2021 年，我们参股建设的宁波 LNG 接收站二期运营总规模也将达到 600 万吨/年。在此基础上，浙能集团还将会有更多新项目实施，我们非常希望与国际油气公司在 LNG 方面加强合作。

全晓波 中国能源报 2018-10-26

能源合作为“一带一路”建设添动力

编者按

“一带一路”倡议提出 5 年来，中国与“一带一路”沿线国家能源领域合作不断向纵深发展，取得丰硕成果。在 10 月 17 日-18 日于苏州召开的首届“一带一路”能源部长会议期间，就能源合作等相关话题，记者专访了电力规划设计总院（下称电规总院）院长谢秋野。

能源合作是重中之重

中国能源报：“一带一路”建设包含诸多领域，其中能源合作居于怎样的地位？

谢秋野：在“一带一路”建设的诸多领域中，能源合作是重中之重，主要体现在：

首先，能源合作是促进沿线国家经济发展的重要举措。能源是人类社会发展的重要物质基础，攸关各国国计民生。“一带一路”沿线国家能源工业基础相对薄弱，能源消费水平较低，制约了各国的经济社会发展。沿线国家人均能源消费为 0.8 吨油当量，仅为世界平均水平的 60%。随着各国工业化进程的加快，对完善能源基础设施建设的需求日益迫切。“一带一路”能源合作能为各国能源发展带来新契机，助推更多能源项目落地，提升沿线国家能源基础设施水平，为各国经济社会发展提供可靠保障。

其次，能源合作是解决各国能源发展问题的有效手段。当前，世界各国的能源发展面临着很多共性问题，如能源资源分布不均衡，能源贸易通道不畅，能源服务水平普遍不高，大量化石能源消费造成的气候环境问题等。通过“一带一路”能源合作，能够促进能源基础设施联通和贸易畅通，提高能源资源优化配置能力；促进能源发展成果全球共享，加快消除能源贫困；加快构建绿色低碳的全球能源治理体系，促进可持续发展。

再次，能源合作是提升区域能源安全水平的关键途径。在经济全球化的今天，各国能源供需互相关联，彼此影响，因此能源安全保障需要各国加强合作，共同努力。通过开展“一带一路”能源合作，有利于促进能源生产国、消费国以及中转国之间的对话，加强各国能源政策的协调，共同协商解决问题；有利于完善国际能源市场和应急机制，稳定合理的能源价格，促进能源供应的多元化和可持续；有利于推动先进能源技术的研发和共享，促进沿线国家能源技术进步，加快各国构建清洁、安全、经济、可靠的能源供应体系。

能源合作成果丰硕

中国能源报：自“一带一路”重大倡议提出至今，能源合作都取得了哪些进展？

谢秋野：“一带一路”能源合作进展顺利，成果丰硕，也得到国际社会广泛认同和支持，越来越多的国家参与到合作中来，给各方带来了看得见、摸得着的实惠。

一是能源政策沟通不断深化。在去年5月召开“一带一路”国际合作高峰论坛期间，中国面向全球发布了《推动丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路能源合作愿景与行动》，得到沿线各国的广泛支持和响应。目前，在“一带一路”建设的倡议下，我国建立了56个双边能源合作机制，参与了29个多边能源合作机制，签署了百余份能源合作协议。

二是能源合作项目硕果累累。我国与沿线国家在火电、水电、新能源发电、输变电领域的合作不断加强，一批又一批重大能源合作项目落地实施，如中巴经济走廊的恰希玛核电站、萨希瓦尔燃煤电站，越南海阳燃煤电厂，安哥拉卡库洛卡巴萨水电站，英国欣克利角C核电站，巴西美丽山±800千伏特高压直流输电工程，埃及500千伏主干网升级工程，沙特延布炼厂项目等，为相关国家能源工业发展提供了有力支撑。

三是能源基础设施互联互通规模不断提升。设施联通是“一带一路”建设的重要基础，近年来，中国-中亚天然气管线、中哈、中俄、中缅原油和天然气管道等一批有影响力的跨境油气管道标志性项目建成；同时与俄罗斯、蒙古、老挝、越南、缅甸等周边国家电力互联也稳步推进，促进了区域能源资源的优化配置，提升了区域能源的安全供应水平。

四是能源贸易畅通水平显著提升。我国与有关国家大力推动能源贸易和投资便利化，能源贸易水平不断提高。2010-2017年，我国原油进口量由2.3亿吨增至4.2亿吨，天然气进口量由165亿立方米增至946亿立方米，分别增长了84%和474%，有力保障了我国能源供应。

五是能源金融支持不断加强。积极探索“能源+金融”的合作模式，加强金融保险机构与能源企业的紧密合作，有力推动了一批沿线国家能源项目建设，如丝路基金已为20余个能源项目提供了资金支持，出资额超过90亿美元；亚投行也在首批贷款项目中，为孟加拉国电力输配系统升级扩建等多个能源项目提供了贷款支持。

机遇与挑战并存

中国能源报：在与“一带一路”国家开展能源合作的过程中，中国企业都遇到了哪些风险和困难？应该如何应对？

谢秋野：“一带一路”沿线大多为发展中国家，经济发展水平相对较低，目前我国企业开展能源项目合作的主要风险有政治风险、经济风险、商业环境风险和法律风险，而每个国家情况各有不同，风险差异也较大。

除上述风险外，项目开展过程中也会遇到一些共性的困难。一是各国能源技术标准体系各异，有的国家尚未建立标准体系，部分国家对中国标准体系的认可和采纳程度较低；二是沿线国家的能源、交通、信息等基础设施较为薄弱，项目实施过程中往往需要增加额外的投入；三是能源项目投资规模通常都不小，建设周期长，项目在前期融资上存在较大困难；四是国内企业产品和服务同质化现象较为严重，海外相互“杀价”、无序竞争问题时有发生，削弱了中国企业的整体竞争力；五是国内企业中，懂经营、善管理、通业务、会外语的复合型国际人才比较匮乏。

面对在“一带一路”能源合作中遇到的困难：

第一，要做好能源合作的顶层设计，坚持共商、共建、共享的原则，共同建立起合作机制，通过编制合作规划、签署合作协议等形式，推进落实重点能源合作项目。当前，中国与17国共同发布建立“一带一路”能源合作伙伴关系部长联合宣言，这必将为各国能源发展注入新动力。

第二，要加强国内企业间的协调，可在国家能源主管部门的统一协调下，集中力量开展好重点国别的关键项目，形成示范带动效应。同时也需要建立内部沟通协调机制，防止一哄而上、恶性竞争。

第三，要加强金融机构的合作，积极推动“产业+金融”的合作模式，让金融和保险机构能从项目运作初期就深度介入，使项目得到有效的资金保障。

第四，要加强技术标准的对接，坚持中国标准“走出去”，积极参与国际标准制定，推动与主要贸易国之间的标准互认，这对海外项目的成本节约和顺利实施具有重要作用。

第五，要加强人才培养和智库建设，大力发展国际业务离不开高素质的人才队伍，要加强国际

化人才培养和引进。此外，智库在政府决策、民间交流等方面都发挥着重要作用，要加强各国智库的交流合作，扩大合作共识。

中国能源报：作为中国能源智库的代表之一，电规总院在响应“一带一路”倡议方面做了哪些工作？

谢秋野：电规总院积极发挥自身高端能源咨询机构及专业智库的优势，主动融入并深度服务国家“一带一路”能源合作，以规划研究、政策研究为先导，广泛参与能源国际合作与交流的各类活动，为政府、能源企业等提供了高质量技术咨询和服务工作。

首先，积极服务国家能源国际合作政策和规划研究。近年来，电规总院先后开展了“一带一路”能源合作专项规划研究、周边国家电力互联互通研究等全局性问题研究，以及老挝电力规划研究、中苏（丹）、中越、中俄、中蒙、中菲、中国-中东欧等多双边能源电力合作规划研究，同时针对一些重点问题开展大量专题研究，如“一带一路”重大能源项目风险控制措施、重点国家电力市场发展分析研究、孟中印缅联网潜力研究等。

其次，积极推动我国深度参与全球能源交流合作。“一带一路”倡议实施 5 年来，积极组织承办了多场重大能源国际会议，如本次“一带一路”能源部长会、中阿能源合作大会等。作为国内权威的能源智库机构，电规总院多次参加清洁能源部长会、亚洲合作对话外长会等高级别国际会议，向世界宣传中国能源行业绿色发展理念，介绍中国能源发展成就，分享中国经验，讲好中国故事，有力地促进了中国能源行业与世界的交流与合作。

再次，积极助力国内能源企业“走出去”。先后为中核、南方电网等能源企业“走出去”提供发展战略规划咨询等服务，为大唐、华电、内蒙古电力等企业的众多海外电力项目，提供工程咨询评估、业主工程师等技术服务，同时还为丝路基金、中信保、国开行、进出口银行等金融机构提供投资环境研究、项目技术咨询等服务。

未来，电规总院还将为更多的“一带一路”沿线国家提供高端规划咨询服务，以规划为引领，协助相关国家能源电力行业快速发展，同时带动更多中国企业“走出去”，促进更多合作项目落地，助力国家加快推进“一带一路”建设。

钟银燕 中国能源报 2018-10-26

福建厦门率先在全国全域推进城市能源互联网建设

10月26日，国网厦门供电公司正式发布《厦门城市能源互联网建设白皮书》，厦门将成为全国首个全域推进城市能源互联网建设的城市。城市能源互联网是未来满足城市各类能源使用需求的能源系统，将打造“油、电、气、热综合功能+系统节能”的统一体。构建城市能源互联网，是国网厦门供电公司为建设高素质高颜值现代化国际化厦门贡献力量的又一有力举措。

一直以来，厦门供电公司坚持创新与探索，努力以高品质的电网匹配高素质的城市，只为让厦门市民享受到越来越多城市电力发展带来的便利和实惠。

99.999% 供电可靠率创佳绩

在国家能源局发布的 2018 年上半年全国 52 个主要城市供电可靠性指标中，厦门位居国家电网公司系统第一位。当前，厦门核心区供电可靠率已达 99.999%，全市自动化终端覆盖率 100%，清洁能源消纳 100%。

围绕厦门市“跨岛发展”战略，厦门供电公司高标准规划建设电网目标网架。今年以来，厦门电网相继投运了 220 千伏深青变电站扩建、220 千伏半兰山主变增容等 10 项迎峰度夏电网建设工程，为营商环境提供充足可靠的电源。

同时，作为全国首批世界一流城市配电网建设试点之一，厦门供电公司进一步加快推进环筲筴湖行政商务区、集美文教旅游区、马銮湾智慧商住区、同集高负荷密度工业区、马巷老城镇生活区等 5 个综合示范区建设。

97% 岛内电力线路缆化率高

今年 8 月底前，结合厦门第二轮市政设施提升改造工程，厦港片区主干道的供电杆线全面实现缆化入地，彻底告别供电线路“蜘蛛网”式的历史。

国网厦门供电公司对该区域电网进行全面重新规划和设计，经改造，原本立在街边的电杆和裸露在街道上空的电线都消失了，变压器、环网柜等经过精心装饰后以箱体的形式立在地面上，而导线则由埋入地下的电缆替代，道路景观更加清爽美观，电网抵御强台风等能力也大大提高。

为满足城市居民日益增长的用电需求，厦门供电公司持续推动城市配电网可靠性提升专项工程，不仅完成了一批重过载台区、低电压台区和三相不平衡台区的治理工作，还进一步加快厦门岛老旧架空线路缆化改造。

目前，厦门岛内电力线路缆化率已将近 97%，位居福建首位，在国内也名列前茅。

1.7 公里 城市核心区充电圈扩大

“绿色”是厦门城市发展的核心关键词。厦门供电公司始终坚持推动再电气化，以清洁和绿色方式满足电力需求，已实现“海陆空”全方位覆盖，即海港船舶岸电、空港陆电、电动汽车充电三大领域。

2016 年底，厦门供电公司在全国第一个零排放、全电动、全自动的现代化码头——厦门远海集装箱码头，投运了福建省首套船舶高压岸电系统。厦门电动汽车充电基础设施建设也在持续加快，目前已累计建成充电桩 2300 根，形成城市核心区服务半径 1.7 公里的电动汽车充电圈，实现了城乡公共出行、城际高速公路的充电网络全域覆盖。今年年底，城市核心区电动汽车充电圈的服务半径还将进一步缩小到 1.5 公里。在厦门供电公司积极配合支持下，厦门机场实现 31 条廊桥空港陆电全覆盖，并引进 7 辆全电动特种车辆，成为福建省机场特种车辆“油改电”的首例。到 2020 年，厦门还将促进电能占终端能源消费比重达到约 29%。

原标题:厦门率先在全国全域推进城市能源互联网建设 供电服务升级，护航高质量发展

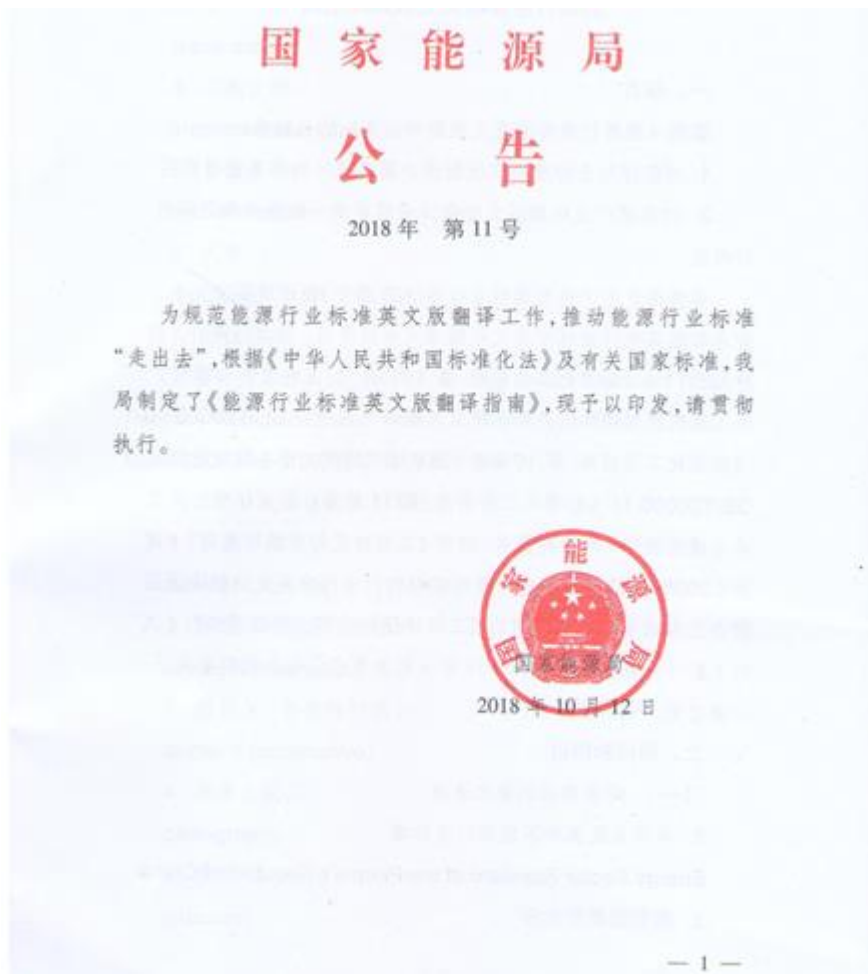
郭钦转 海西晨报 2018-10-29

约旦 2019 年可再生能源发电占电力消耗 16%

据《约旦时报》报道，约旦能源和矿产资源大臣海拉·扎瓦提 10 月 23 日表示，目前液化天然气发电约占约旦电力消耗量的 92%，可再生能源的贡献已达到总用电量的 8%。预计 2019 年可再生能源的贡献将增加到 16%，而液化天然气发电占比则为 84%。约旦能源和矿产资源部正在跟进纳杰夫市和亚喀巴之间的石油管道项目，该项目可以每天输送 100 万桶原油。（陈程）

商务部网站 2018-10-25

国家能源局发布能源行业标准英文翻译指南



能源行业标准英文版翻译指南

一、前言

编制《能源行业标准英文版翻译指南》的目的是：

1. 对能源行业标准英文版翻译中需要统一的格式进行规范；
2. 对能源行业标准英文版翻译中需要统一的语句和用词进行规范。

本指南适用于将能源行业标准(NB 编号)翻译成英文文本，能源领域其他行业标准英文版翻译可参照使用。除本指南外，按照 GB/T1.1《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则编制的行业标准英文版翻译还应符合 GB/T20000.10《标准化工作指南 第10部分：国家标准的英文译本翻译通则》、GB/T20000.11《标准化工作指南 第11部分：国家标准的英文译本通用表述》的相关要求。按照《工程建设标准编制规定》(建标〔2008〕182号)给出的规则编制的行业标准英文版翻译还应符合住房城乡建设部发布的《工程建设标准英文版翻译细则(试行)》(建标标函〔2008〕79号)相关要求，与本指南要求不一致之处，以后者为准。

二、用词和用语

(一) 封面用语的英文表述

1. 中华人民共和国能源行业标准

Energy Sector Standard of the People's Republic of China

2. 国家能源局发布

issued by National Energy Administration

3. 发布日期

issue date

4. 实施日期

implementation date

5. 备案号

record number

6. 代替

replace(s)

7. 封面格式

封面格式见附录，除第三行“Energy Sector Standard of the People's Republic China”以外，其他字体及排版要求可参照 GB/T 20000.10-2016 附录 B 的相关要求。

(二) 目次用语的英文表述

1. 目次

table of contents

2. 附录 X (规范性附录)

annex X (normative)

3. 附录 X (资料性附录)

annex X (informative)

4. 参考文献

bibliography

5. 索引

index(es)

6. 图

figure(s)

7. 表

table(s)

(三) 前言部分用语的英文表述

1. 前言

foreword

2. 本标准附录 X 为规范性附录

Annex /Annexes X of this standard is/are normative

3. 本标准附录 X 为资料性附录

Annex /Annexes X of this standard is/are informative

4. 本标准是对 XXXX 进行修订。除编辑性修改外，与上一版标准的主要技术变化如下：

This standard is a revision to XXXX. In addition to a number of editorial changes, the following technical deviations have been made with respect to its previous edition:

5. 本标准从实施日期起代替 XXXX

This standard replaces XXXX from the implementation date.

6. 本标准由 XXXX 提出

This standard was proposed by XXXX

7. 本标准由 XXXX 归口

This standard was prepared by XXXX

8. 本标准由 XXXX 负责具体内容解释

XXXX is responsible for the explanation of specific contents

9. 本标准英文版翻译单位 XXXX (可选项)

The main translation organizations of the English version of this standard are XXXX

10. 本标准英文版主要翻译人员 XXXX (可选项)

The main translators of the English version of this standard are XXXX

11. 本标准英文版主要审查人员 XXXX (可选项)

The main examiners of the English version of this standard are XXXX

12. 本标准首次发布时间 XXXX, 本次是第 X 次修订。

This standard was issued in XXXX as first edition. This is the X revised edition.

13. 本标准历次版本发布情况为: XXXX

The previous editions of this standard are as follow(s):
XXXX

(四) 引言部分用语的英文表述

引言

introduction

(五) 范围部分用语的英文表述

1. 本标准规定.....的方法

This standard specifies a method/ methods of

2. 本标准规定.....的性能

This standard specifies the characteristics of

3. 本标准规定.....的系统

This standard establishes a system for

4. 本标准规定.....的基本原理

This standard establishes general principles for

5. 本标准适用于.....

This standard is applicable to

6. 本标准不适用于.....

This standard is not applicable to

(六) 规范性引用文件的英文表述

1. 规范性引用文件

normative references

2. 下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

The following referenced documents are indispensable for the application of this standard. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

(七) 术语和定义的英文表述

以下及 XXXX 给出的术语和定义适用于本标准

For the purposes of this standard, the terms and definitions given in XXXX and the following apply.

(八) 常用术语的英文表述

1. 标准化及标准文件

1.1 标准化

standardization

1.2 标准文件

normative document

1.3 国际标准

international standard

1.4 区域标准

regional standard

1.5 国家标准

national standard

1.6 行业标准

sector standard

1.7 地方标准

local standard

1.8 团体标准

association standard

1.9 企业标准

enterprise standard

1.10 导则

directive

1.11 指南

guide

1.12 规范

specification

1.13 通用规范

general specification

1.14 技术规范

technical specification

1.15 规程

code

1.16 规则 (规定)

rule

1.17 手册

handbook

1.18 技术报告

technical report

1.19 强制性标准

mandatory standard

1.20 推荐性标准

voluntary standard

1.21 指导性技术文件

technical guide

1.22 法规

regulation

1.23 技术法规

technical regulation

2. 标准化组织及标准机构

2.1 国际标准化组织

International Organization for standardization (ISO)

2.2 国际电工委员会

International Electrotechnical Commission (IEC)

2.3 国际电信联盟

International Telecommunication Union (ITU)

2.4 国家能源局

National Energy Administration

2.5 能源行业 XXXX 标准化技术委员会

energy sector standardization technical committee on XX

3. 标准文件的结构

3.1 封面

title page

3.2 标准名称

title

3.3 范围

scope

3.4 规范性引用文件

normative reference(s)

3.5 术语和定义

terms and definitions

3.6 符号

symbol

3.7 图形符号
graphical symbol
3.8 文字符号
letter symbol
3.9 缩略语
abbreviation
3.10 抽样
sampling
3.11 计数抽样
sampling by attributes
3.12 测试
testing
3.13 试验
test
3.14 试验方法
test method
3.15 试验报告
test report
3.16 检测实验室
testing laboratory
3.17 校准实验室
calibration laboratory
3.18 实验室能力验证
laboratory proficiency testing

3.19 实验室间比对试验
inter-laboratory test comparisons
3.20 分类
classification
3.21 标志
sign
3.22 标签
label(s)
3.23 包装
packaging
3.24 运输
transport
3.25 贮存
storage
3.26 注
note
3.27 脚注
footnote
3.28 技术制图
technical drawing
3.29 电路图
circuit diagram
4. 标准文件的层次划分
4.1 部分


part(s)	5.8 推荐
4.2 篇	recommendation
section	5.9 要求
4.3 章	requirement
clause	5.10 必达要求
4.4 条	exclusive requirement
subclause	5.11 可选要求
4.5 段	optional requirement
paragraph	5.12 通用要求(一般要求)
5. 标准文件的内容	general requirement
5.1 正文	5.13 特殊要求
text	particular / special requirement
5.2 条文	5.14 安全要求
provision	safety requirement
5.3 方法性条文	6. 标准文件的制定
deemed-to-satisfy provision	6.1 标准计划
5.4 说明性条文	program of standards development
descriptive provision	6.2 标准项目
5.5 性能条文	project of standard development
performance provision	6.3 标准草案
5.6 陈述	draft standard
statement	6.4 标准征求意见稿
5.7 指示	draft standard for comment
instruction	6.5 标准送审稿

draft standard for examination
6.6 标准报批稿
draft standard for approval
6.7 有效期限
period of validity
6.8 发布日期
issue date
6.9 实施日期
implementation date
6.10 审查
examination
6.11 函审
examination by correspondence
6.12 会审
examination by joint meeting
6.13 审核
examination & verification
6.14 审批
examination & approval
6.15 复审
review
6.16 勘误
corrigenda
6.17 增补

supplement
6.18 修改
amendment
6.19 修订
revision
6.20 重印
reprint
6.21 新版
new edition
7. 与质量有关的术语
7.1 合格/符合
conformity
7.2 检验
Inspection
7.3 自检
self-inspection
7.4 认证
certification
7.5 认可
accreditation
7.6 客观证据
objective evidence
7.7 极限值
limit(s)

7.8 不确定度
uncertainty
7.9 鉴定
qualification
7.10 鉴定合格
qualified
7.11 质量管理
quality management
7.12 质量控制
quality control
7.13 质量保证
quality assurance
7.14 质量改进
quality improvement
7.15 质量评价
quality evaluation
7.16 质量监督
quality surveillance
7.17 质量审核
quality audit

附录 封面格式

ICS XXXXX	
XXX	
Record Number: XXXX	
Energy Sector Standard of the People's Republic of China	
NB/T XXXXX-XXXX	
Replace NB/T XXXXX-XXXX	
<hr/>	
能源行业标准名称（英文）	
能源行业标准名称（中文）	
<i>(English Translation)</i>	
Issue date: XXXX-XX-XX	Implementation date: XXXX-XX-XX
Issued by National Energy Administration of the People's Republic of China	

- 17 -

国家能源局 2018-

10-25

热能、动力工程

日本可燃冰商业开发前景几何

日本可燃冰商业开发计划，在 2018 年步入了承上启下的关键阶段，为期 18 年的国家可燃冰开发计划行将到期。近期日本政府先后公布了“第 3 期海洋基本计划”“第 5 次能源基本计划”，明确提出在 2023 至 2027 年期间将实现民营企业主导的可燃冰商业开采目标。今年年底还将出台新的“海洋能源与矿物资源开发计划”，进一步明确具体商业开发路线图。日本可燃冰商业开发能否复制美国的“页岩气革命”奇迹，一举甩掉“缺煤、缺油、又缺气”的“资源小国”帽子，成为日本版能源革命的救世主？

在全球能源低碳转型的进程中，天然气作为清洁化石能源代表将起到十分重要的转接作用。然而，对于不同类型天然气的开发，一定要在环境、综合成本、技术等多个方面进行评估，在成熟条件下开发，才能真正做到有的放矢。可燃冰资源固然可贵，但不确定因素相对较多，需要更加谨慎。

国家主导开发 规划分三步走

全球可燃冰储量预估达到 2800 万亿立方米，大约相当于全球已探明石油、煤炭和天然气总量的两倍，能满足人类上千年使用。不过目前世界上可燃冰都处在勘查和试采阶段，仍然没有被大规模商业开发和利用的成功先例。

可燃冰成分复杂，包括甲烷、乙烷、丙烷和二氧化碳。因其只能在高压低温环境下生成，一般存在于水深 500 米以上的海底和长年冻土之下。

日本近海的可燃冰资源主要有两大类，一类是深埋于海底地层的“砂层型可燃冰”，它存在海底下几百米的砂层中，甲烷气充填在砂粒隙缝间，主要分布在太平洋海域；另一类是位于海底表层附近的“表层型可燃冰”，它是地下的甲烷气体喷出到海底表面后形成的结晶，主要分布在日本海海域。

可燃冰作为非常规天然气资源具有重大战略意义，因此，各大国都看上了这个能源革命的“新宠”，对于像日本这样资源匮乏的国家来说意义更不可寻常。日本是世界上最早进行可燃冰研究和开采的国家之一，十分重视可燃冰资源勘查、基础性研究和关键技术研发工作。

早在上世纪 70 年代就开始可燃冰的基础研究，1980 年日本发现四国南海海槽可燃冰存在的地理标志。1990 年在此海域采集到可燃冰样本。1995 年政府实施了勘探南海海槽区域海洋可燃冰的五年计划，日本十大油气企业还联合成立了“可燃冰开发技术研究中心”。2001 年日本政府启动了为期 18 年的“可燃冰开发计划”，并设立了“21 世纪可燃冰开发研究财团(MH21)”。

2008 年 3 月，日本根据海洋基本法制定的《海洋基本计划》将可燃冰开发计划上升为国家战略，还专门制定了《海洋能源与矿产资源开发计划》，进一步明确了可燃冰开发路线图。2013 年安倍首相上台不久就让日本政策投资银行准备万亿日元投资可燃冰项目，计划到 2023 年要全面实现可燃冰商业化开采。

紧接着，日本政府出台了“第 2 期海洋基本计划”以及修订了“海洋能源与矿产资源开发计划”。新计划提出：2018 年要完成“砂层型可燃冰”商业化技术储备，并探明“表层型可燃冰”资源储量、分布地区和特征，大举加速可燃冰投资开发。近年来日本可燃冰国家研究预算年年过百亿，从 2002 年到 2017 年已累计投入 1000 多亿日元。

日本可燃冰开发计划路线图分三个阶段：第一阶段 2001 年至 2008 年为资源调查研究阶段，主要以资源粗探和陆地可燃冰试采为主；第二阶段 2009 年至 2015 年为试验开发阶段，主要以资源细探和海洋可燃冰试采为主；第三阶段 2016 年到 2018 年为商业化准备阶段，主要是继续海域试采，检验不同的稳定开采生产技术。整个计划设定了六大目标：查明日本周边海域可燃冰的产出条件和特征；估算可燃冰矿区甲烷气的数量；优选可燃冰资源赋存区并研究其经济可行性；在选定的资源赋存区进行可燃冰生产试验；研发商业性生产技术；建立环保的开采体系。

试错探采技术 实现多个第一

日本利用地震探测法测到可燃冰 BSR(海底模拟反射层)海域面积达到 12.2 万平方千米。据此推测，日本近海可燃冰储藏量约 12.6 万亿立方米，按现在日本天然气年消费量 1120 亿立方米计算，此量可供日本消费 100 年以上。然而，并非所有蕴藏资源都可以被充分利用，只有从可开采量来计算才具实际意义。日本勘探太平洋海域可燃冰历史足有 20 多年，但目前仍没有可开采量的准确数据。

根据从南部海槽细长海沟中的取样和数据分析，查明此海域有 16 个富集区块，储量为 1.1415 万亿立方米，可供日本使用 10 年左右。令人兴奋的是，根据从熊野海盆泥火山的取样研究，发现仅一座泥火山 590 米深处矿点储量就达 32 亿立方米。

日本政府一开始就重点锁定太平洋海域的“砂层型可燃冰”开发。一方面是因为常规油气钻探技术有可能适用于砂层型可燃冰开发，另一方面是表层型可燃冰看上去开采简单，实际上环境风险更难评估。而且毗邻海区又存有领海和岛屿纠纷，更恐日后引发资源争夺大战。

2003年日本在开采海洋油气田时就发现日本海的“表层型可燃冰”。之后，日本一些民间机构先行开始调查。如独立综合研究所与东京大学自2004年起就联合勘查日本海可燃冰，发现存有大量巨型可燃冰块，而且成功地利用鱼群探测器寻找甲烷气泡来勘探可燃冰的富集区块，大大降低了探查费用。2012年包括新潟县和京都府在内的日本海沿岸10个府县成立了“日本海海洋能源资源开发促进联合会”，致力于日本海海域的可燃冰勘探和开发。2013年至2015年国家正式立项对日本海海域进行全方位勘探。

2016年9月，日本经济产业省公布了表层型可燃冰储量的调查结果，发现了海底1742个气体柱矿点，气体柱直径为几百米不等，厚度为100米左右，赋存层位于水深1000米左右的海底至海床下100米之间，呈现为块状、板状、脉状、粒状等形态。仅上越海域的一个矿点储量推测为6亿吨。但其分布不均，内部结构复杂，总储量还难以测算。表层型可燃冰尽管开采成本相对较低，但由于可燃冰比重比水轻，一旦露出海底就可能自动漂浮至水面，非常容易自然分解，所以回收气体更为困难，人为搅动所带来的泄漏风险也更加险恶。

2002年3月5日，日本在世界上第一个在陆地冻土层利用热解法成功开采可燃冰。日本利用80℃温水循环法连续5天在加拿大西北部长年冻土层下开发可燃冰，在907米-970米深处成功分解可燃冰，最终只采气470立方米，日均产气量不足100吨，但这是全球首次在陆地试采可燃冰的成功案例。尽管这一项目日本与加拿大、美国、印度和德国等国的国际合作开发项目，但技术上则主要以日本为主导，由于此法开采效率较低，而且生产时间越长出气量越少，日本转而重点攻关降压法技术。

为了研发高效采气技术，日本与加拿大联合进行第二次陆地采气，共分为两期实施。第一期为2006年12月—2007年4月，实验了12.5个小时，采气830立方米，因出砂问题而中断；第二期为2008年1月—4月，利用降压法连续5天半采气1.3万立方米，降压法开采技术的可操作性得到了验证。

2008年8月，日本第一次成功在湖底开采了“表层型可燃冰”。贝加尔湖是全世界最深的淡水湖，深处达到1642米。1997年日美俄三国联合科考取样曾发现1428米湖底深处存在可燃冰。此次日本与俄罗斯科学界联合在贝加尔湖底水深400米处成功开采了表层型可燃冰，试采采用了新的回收技术，在湖底设置了分解装置，直接用水搅拌回收气体，100分钟采气1.4万立方米。

2013年3月，日本还成为世界上第一个掌握海底可燃冰采掘技术的国家。日本“地球号”探测船于12日-18日成功地在爱知县渥美半岛以南70公里、水深1000米处海底钻探330米，采用降压法技术把可燃冰转换成甲烷气体。连续6天稳定出气11.9万立方米，平均日产量约为2万立方米左右。井底压力降到30个标准大气压时产量骤增，远远超过了预期。但此次开采成本高达每百万英热50美元，竟是进口天然气价格的3倍以上。由于海底砂流入开采井，再加之恶劣天气，试验仅6天就被迫中断。

2017年5月4日，日本又开启第二次海域可燃冰试采，试采打了两口位于海底泥面以下350米的井。开采地点与第一次相同，第一口井原计划连续开采生产3至4周，目的是检验连续生产开采的稳定性，但因坑井底部大量泥沙注入又被迫再次中断，中断原因与第一次类似，连续生产12天只出气4万立方米。

2017年6月5日，重新又启动第二口井的开采，原计划开采生产1周，目的是检验两套防沙装置的可靠性。实际到6月28日为止则连续开采了24天，回收天然气22万立方米。第二口井尽管解决了泥沙堵塞问题，但副作用是出气量明显减少，水量过大造成水气分离不畅，平均为每日9274.5立方米，与第一次每日2万立方米相差很大。

如何提效增产及其影响降压分解诸多因素仍待进一步解明。日本科学界因未能按原定计划完成试验一直比较低调和自责，甚至有的科学家认为这是一次失败的开采。但此次开采由于采用不同压力条件测试，采用了强减压法技术，收集到大量有用数据，应该说试采基本达到了预期。

2017年7月7日，日本“地球号”勘探船完成第2次勘探性开采任务之后静悄悄地返回清水港。

没有鲜花，没有庆功，没有豪言壮语，日本依然不敢宣称任何“第一”，因为商业化仍是遥遥无期。

燃烧的冰火

在大自然的鬼斧神工作用下，天工之力造就出一种奇特的能源--天然气水合物，即天然气(甲烷类)被包裹进水分子中，在海底低温和压力下结晶。

天然气水合物是外表似冰状的白色固体物质，因含大量甲烷且可燃，也被称为可燃冰。可燃冰实现了冰与火的“融合”，不仅能够燃烧，还能释放巨大的能量。

可燃冰广泛发育于浅海底层沉积物、深海大陆斜坡沉积地层和高纬度极地地区永久冻层中。在陆地上，分布于多年冻土地区地下 200 米到 2000 米区间范围。在海洋中，分布于海平面 300 米以下及海底数百米厚的沉积层中。

据测算，1 立方米的可燃冰，在常温常压下可释放 164 立方米甲烷气体和 0.8 立方米的淡水。可燃冰具有燃烧值高、能量密度大和清洁无污染等特点，被视为有望替代煤炭和石油的清洁高效能源。

然而，开采可燃冰面临着环境、生态安全等问题。由于对海底深海永久冻土的不了解，导致对开采后产生的环境变化较为模糊。甲烷不溶于水且是易燃的温室气体，如果在开采过程中不能有效处理甲烷气体将会破坏环境。

早在 1778 年就有科学家开始研究形成可燃冰的温度和压力条件。直到 1810 年，才在实验室首次发现可燃冰。目前，全球对可燃冰的勘探在持续进行，并且斩获颇丰：美国东部大陆边缘布莱克海台南部发现水合物资源量约 350 亿吨油当量；加拿大温哥华岛大陆坡的天然气水合物资源量也十分丰富，其蕴藏的天然气约 10 万亿立方米；日本静冈县御前崎近海水合物蕴藏的天然气储量达 7.4 万亿立方米。

冰与火的故事已经延续了 200 多年，并在持续升温。目前，我们在探索可燃冰之路上只迈出了万里长征一小步，注定会经历更多洗礼与磨砺。可燃冰开采需要从一个综合性体系进行考量，我们要科学、客观地看待其开发和发展过程。几经探索、几经艰辛，冰与火的能源协奏曲或许会更加动听。

安全性是保障 经济性是前提

由于第二次海域试采未达到预定目标，日本不得不重新调整可燃冰商业化开发的时间表。2017 年 6 月，日本经济产业省制定了新的“砂层型可燃冰商业化开发路线图进程表”，原定 2019 年启动的商业化开采目标再次往后推迟 10 年，预计 2029 年之后方可步入大规模商业化试采。其实商业化开采计划推迟并非首次。2001 年日本制定了 2016 年实现商业开发可燃冰的规划，但 2008 年“第 1 期海洋基本计划”出台后，这一计划就被推迟到“今后 10 年以内”，延后了 2 年。到了 2013 年 4 月，由于进展情况缓慢，“第 2 期海洋基本计划”又将商业开发计划推迟到 2023 年以后，拟在 2023 年至 2027 年间开启可燃冰商业化项目。今年 5 月出台的“第 3 期海洋基本计划”尽管没有继续推迟这一时间表。但研发相应技术还需时日，真正大规模商业开发预计将在 2030 年以后才能见分晓。由此可见，虽然可燃冰储量巨大，但要经济、安全地开采，难度很大。当前商业化开发所面临的主要课题有：

① 突破开采技术，实现稳定产气。可燃冰开采技术的最大难点是保证井底稳定，使甲烷气不泄漏、不发生井喷、不出沙。尽管热激发开采法、降压开采法和注入化学试剂法等传统技术基本成熟，二氧化碳置换开采法和固体开采法等新技术也取得较大进展。但真正实现开采技术突破，必须能保证连续几个月乃至 1 年以上的安全稳定采气。

每口井要保证 5 年-10 年能连续采气，每口井日产天然气须达每天 5 万立方米以上才具商业开采价值。因此，突破开采技术就必须增加试采频度和以年为单位的试验时间。目前，在日本近海进行海洋产出试验所需费用高达日均 7000 万日元，因此转而将重点放在国际合作上，准备陆地和海上同时开弓。

日本计划与美国在阿拉斯加州开始陆地生产试验，还将探讨与印度联手在气象条件较为稳定的印度洋进行海洋试采。这样既可以节省试采费用，还可以扎实地掌握相关开采技术，但合作前提条件是日本能够主导开发技术。三井造船已先行一步，去年 6 月与德国 MH Wirth 公司达成了共同开发

“表层型可燃冰”的协议，准备尝试利用水下机器人开采。

② 探明富集区块，降低开采成本。富集区块的存在是推进商业化的基本条件。目前仅利用地震波探测数据得出存在大量富集区存在的可能性，还须进行实际勘探和试采，才能进一步探明和确认富集区块的存在和分布。1 立方米的标准可燃冰重量约 0.9 吨，能转化为 164 立方米天然气和 0.86 吨水。164 立方米天然气燃烧可产生热量 6500 兆焦耳，相当于 1 桶原油的价值，即 60 多美元左右。

日本设定投资回收期的目标为 10 年-20 年，开采成本必须控制为每百万英热 10 美元以下，也就是说具备储量 500 亿立方米，日均产气 15 万立方米的气田才有开采价值。但非常规油气采收率是很低的，从技术角度和经济角度看，可开采的可燃冰仅为赋存量的 30%左右，但实际究竟能够得到何种程度的开采和利用尚不明确。因此，开采可燃冰天然气的直接成本因贮留层不同相差很大。

由于可燃冰光靠发掘不能实现自喷，而且埋藏在深海域，开采和运输的工程量十分巨大，自然会带来较大的成本开支和能源消费。而且，单井产量较低，必须实行井群生产工艺，为此须采用可多点移动开采的专用设备。再加上从可燃冰中分离的气体体积较大，需要建造管道或气体液化等基础设施。所以，开采、储存以及运送到地面和使用地的费用都非常高昂。在目前油价低位的行情下，且又有来自可再生能源的竞争。可燃冰综合开采成本很可能将大于其所产生的效益。

③ 评估环境影响，控制海洋污染。可燃冰又称之为“恶魔资源”。众所周知，先史时代的甲烷大爆炸假说说明可燃冰有可能是全球气候变暖的罪魁祸首，毁灭地球生物的祸首。尽管这些问题还有些争议，毕竟人类对于深海与地球认知还很有局限。而且，甲烷本身就是一种温室气体，甲烷排放的温室效应是二氧化碳的 20 倍以上。如果开采过程造成大量甲烷泄漏会造成更严重的温室效应，加剧全球变暖又会造成海水温度上升进而导致可燃冰融化，从而引发更多的甲烷放出，形成恶性循环。

可燃冰本身就是一种不稳定的物质，人工开采会破坏可燃冰堆积层而造成地基下沉，进而可能诱发地震或海啸的发生。此外，还要考虑环境变动对海底生物与渔业、水文的影响。例如可燃冰分布的海底往往是北太平洋雪蟹及其他深海生物的多产区，甲烷过量泄漏则会导致海洋缺氧，生产开采污水还会影响海洋生态，使得海洋生物遭受毁灭性打击。

所以钻井船每每在试采过程中都要向海底打两口观察井以监测不同岩层温度和压力变化，保证海洋环境不受破坏。或许就因为如此，日本人对于发现和开发利用可燃冰资源又是欢喜又是忧。

综上所述，技术可行、市场接受和环境允许是能否商业化开采的三个决定要因。目前仍然面临技术装备研发投入过大、开采成本过高，环境影响不可估量等难题。尽管离商业化的日子还有点远，但靠海吃饭的日本人还是怀揣着对海洋资源的敬畏之心，一步一个脚印地往前走，2020 年东京奥运会在纠结，点燃圣火是用可燃冰还是氢？此话听起来似乎有点矫情。但日本人从美国页岩气革命中所学到的一个硬道理就是：未来谁拥有先进能源开发技术谁就掌控世界资源。

苏子开 中国石油报 2018-10-16

我国海域天然气水合物资源量约 800 亿吨油当量

10 月 18 日在天津举行的 2018（第二十届）中国国际矿业大会上，《中国矿产资源报告 2018》正式发布。据报告显示，初步预测，我国海域天然气水合物资源量约 800 亿吨油当量。

该报告由自然资源部编制发布。报告显示，2017 年，我国组织开展了“十三五”全国油气资源评价工作。全面、科学、客观地评价我国各类油气资源潜力，预测储量、产量增长趋势。

根据该报告，全国石油预测的潜在资源量为 1257 亿吨，可采资源量 301 亿吨。天然气地质资源量为 90 万亿立方米，可采资源量 50 万亿立方米。全国埋深 4500 米以浅页岩气地质资源量为 122 万亿立方米，可采资源量 22 万亿立方米。埋深 2000 米以浅煤层气地质资源量为 30 万亿立方米，可采资源量 125 万亿立方米。

根据天然气水合物资源类型及赋存状态，结合地质条件，初步预测我国海域天然气水合物资源量约 800 亿吨油当量。

值得注意的是，我国非油气矿产资源潜力巨大，2000 米以浅平均资源查明率仅 1/3。根据 2017 年全国重要矿产潜力动态评价结果，预测铅锌潜在资源量 8.49 亿吨，锰矿资源量 48 亿吨，500 米以浅石墨资源量 20.14 亿吨，全国铝土矿伴生镓资源量 131.8 万吨，铅锌锡矿伴生铟资源量 2.16 万吨。这些非油气矿产在我国中西部多省市都有分布。

毛振华 宋瑞 新华社 2018-10-19

CNESA 俞振华：储能产业亟需细则性支持政策落地

近日，国家能源局组织召开促进储能技术产业健康发展的座谈会上，中关村储能产业技术联盟 (CNESA) 常务副理事长俞振华代表储能联盟常务理事单位，就产业发展面临的主要问题和建

议进行发言，他指出，去年五部委联合发布了《关于促进储能产业与技术发展的指导意见》，涉及政策法规、示范应用、补偿机制、社会投资、检测认证、系统安全等多方面，但指导意见属于纲领性文件，产业仍需要更具体、更落地的细则性支持政策。

中国电力报：近年来，与储能相关的政策持续落地，推动了储能产业的发展。目前，储能产业发展过程中，还有哪些问题亟待解决？您有怎样的建议？

俞振华：目前储能的应用主要表现在可再生能源侧、调峰调频辅助服务、电网侧、用户侧等领域。

目前可再生能源侧储能项目主要是在上网电价较高的老旧光伏电站加装储能解决弃光问题。这类项目具备一定的经济价值，但是未来也有一定的市场风险（如弃光降低导致收益减少）。这类应用目前主要是发电厂商自主投资，以华能集团、国家电投黄河水电公司、北控清洁能源公司等为代表，在光伏、风电基地等发电侧布局储能，验证储能技术路线，解决新能源消纳问题。

从厂商角度，更关心未来三年五年之后政策路线机会，如果政策路线能更清晰，短期内靠两个细则按市场付费的补偿政策机制给与储能收益，长期来看能够无缝对接未来电力市场、现货市场、辅助服务市场，这对产业发展是非常有益的。

在电力市场改革进程中，调峰调频辅助服务起步的较早，早在 2008 年就建立了按效果付费的类市场机制，但当前补偿的资金来源为发电企业。

因此，建议一是考虑到政策的可持续性，补偿资金未来应该向用户端疏导，谁产生需求谁付费，更有利于当前“按效果付费”的储能参与辅助服务；二是如果储能以独立身份进入辅助服务市场，建议以市场化方式进入，与其他市场主体共同公平竞争；三是如果所在区域处于市场早期仍需要政府定价，应按照贡献值定价，避免以成本定价。早期的项目需要一定的利润空间，形成迭代，包括安全问题，其实是可以工程技术手段解决的，但因为成本的考虑，会限制更有效的方式在安全方面的投入，如何在保证安全的前提下实现可接受的技术经济性是储能产业发展需要克服的挑战。

电网侧储能，从 CNESA 对储能项目的追踪来看，2018 年以来，江苏、河南、湖南等地电网侧储能项目在新增储能市场份额中占了很大的比例。从产业发展的角度出发，需要鼓励电网侧项目通过新建示范项目逐步清晰界定各方的权责义务及发展模式。

建议短期内可以参考抽水蓄能的两部制电价，但储能联盟的专家领导也特别指出，从电力市场的角度来看，需要放开电网侧储能的投资及电站的运营，采取必要措施鼓励电网外的市场主体参与电网侧储能的投资建设。电网自营使得储能项目无法参与未来电力市场交易，否则会扭曲电力市场，未来必须设计机制以确保电力市场中所有市场主体能够获得公平的待遇，这点需要特别慎重考虑。

目前用户侧储能项目主要靠峰谷价差套利，通过能源合同管理模式为用户节省电费。根据 CNESA 统计数据，截止到 2017 年底，用户侧电化学储能项目的装机比例占 59%，但 2018 年上半年增速放缓，新增投运装机占比 19%。用户侧储能项目在发展过程中主要面临三个问题：一是收益来源单一，收益率不高。考虑到在项目开发、安防系统方面的投入，峰谷价差较高的区域，投资回报周期尚普遍在七八年以上，除少数有高电价差或多重收益场景的项目，其他普遍缺乏投资吸引力；

二是投资方普遍关心未来政策风险。未来峰谷电价机制如何调整尚是未知，这也是最近不少已经立项的用户侧储能项目停止上马的原因。三是在安全方面需要引起重视。收益低带来的成本限制变相的压缩了安防方面的投入，带来了安全隐患。

未来包括电动汽车、车电互联、需求响应等也有很大的应用发展空间。尤其是在电力需求响应领域，参照国外电力市场的经验，按优先级依次调度需求侧资源，储能，可再生能源。优先调度需求侧资源是最省钱，提升能效最明显的方式。在中国，电力需求响应开展过试点，但力度不大，用户积极性不高。

从储能角度，如果能够从电力需求侧按参与需求侧响应的类型给予不低于 100 元/千瓦~400 元/千瓦的价格给予补贴，并通过调度给与足够的工作量，则能够增加现有用电侧储能项目的收益，产生较好的动力。建议参照需求响应试点补贴标准，向全国用电紧张省市地区推广。

中国电力报：储能产业发展还需要哪些市场机制的建立和政策细则的出台？

俞振华：总的来说，不管是用电侧、电力辅助服务、电网侧还是可再生能源并网侧的储能项目，产业亟需市场机制带动可持续发展模式的建立。

另外，当前值得警惕的两点是：一是政策代替市场做技术路线选择。针对各种技术路线，政策应加速安全评价、认证方法及标准的建设，而不是简单的做技术路线选择。二是由于电力市场化还在初期，现行各种模式包括用电侧的峰谷差价，辅助服务的调峰调频补偿机制等都属于阶段性政策，只有个别地方建立起的机制能够支撑模式，多数地区无法构建模式，需要补贴才能实施。

已有盈利储能项目的地域也面临政策波动及不明朗，未来含细则的电力市场改革的政策路线图非常有必要加快出台，才能够让储能长期投资成为可能。短期的投资加运营发展模式基本都是储能厂商在透支企业信用，增大了企业的运行风险。

中国电力报：从储能经济性的角度考虑，您期待政策层面给予怎样的支持？

俞振华：一是关于降电价，能否因地制宜地采取更灵活的方式进行电价调整。建议政府可以考虑从降电价空间中预留“储能补贴基金”，支持储能发展；二是指导意见给了一个框架性政策指导，建议地方政府结合自身区位、产业特点，制定适合地方发展、对产业发展更好推进的储能支持政策。

中国电力报 2018-10-18

煤层气将成我国天然气重要供应力量

10月12日，为期3天的2018年全国煤层气学术研讨会在辽宁阜新闭幕。来自全国煤层气领域的资深专家、学者300余人齐聚一堂，围绕“提高煤层气供应能力”这一主题，探讨加速我国煤层气行业发展路径。

与会代表一致认为，我国煤层气具备支撑年产400亿立方米至500亿立方米的资源基础，能够成为天然气供应的重要补充，应牢牢抓住国家强化能源供应安全与加快清洁能源发展的历史性机遇，坚持“低成本”战略，突出科技创新引领，提升天然气保供能力。

煤层气作为煤炭的重要伴生资源，在我国分布广泛。同时，作为一种典型的非常规天然气资源，在“非常规革命”的推动下，近年来我国煤层气勘探开发取得长足进步。与会专家表示，我国煤层气勘探开发“三化”趋势愈发明显——勘探思路立体化，煤层气、致密气、页岩气等综合勘探协同发展；开发手段多样化，中深层、高应力、低渗、低煤阶等煤层气资源逐步得到有效开发；工艺技术呈现高效化、环保化，生产成本有效降低。

截至2017年年底，我国煤层气井下抽采128亿立方米，地面开发50亿立方米，低煤阶、中深层、煤系天然气资源逐渐得到有效动用，新疆、内蒙古等地煤层气勘探开发相继取得重要突破，对提升我国天然气供给能力、优化能源结构等方面做出积极贡献。

中国煤层气产业进入新时代，需要以更高的站位、更远的目光、更坚定的步伐，推动煤层气发展。对于如何进一步提高煤层气供应能力，与会专家建议：一是加强煤层气与煤系天然气立体开发，

这是提高单井产量的高效途径。二是进一步攻关适应复杂地质条件的煤层气开发、工程技术与装备，提升开发能力。三是进一步攻关以大数据、可视化为核心的煤层气甜点区预测及水平井体积改造技术，提升有效开发水平。四是强化地下煤制气、煤岩生物气化、与可再生新能源有效融合。

本届大会由中国石油勘探开发研究院和辽宁省阜新市人民政府承办。

中国石油报 2018-10-23

中国非常规油气将进入加速发展阶段

近日，在 2018 中国国际矿业大会非常规能源论坛上，中国自然资源部油气资源战略研究中心副主任韩征指出，中国非常规油气将进入加速发展阶段，在新技术取得重要突破、国家扶持政策到位的条件下，预计 2030 年产量将超过 1.3 亿吨油当量，非常规油气资源将成为我国油气发展的重要战略接替。

韩征介绍说，2017 年，我国非常规油气产量上新台阶，年产量约 4500 万吨油当量；累计探明储量中，非常规占 41%，已成为增长主体。目前，我国致密油处于工业试验阶段，2017 年产量约为 150 万吨；致密气处于规模开发阶段，形成鄂尔多斯和四川两大气区，2017 年产量 340 亿立方米；页岩气处于快速推进阶段，初步建成四个主要页岩气田，2017 年实现产量 91 亿立方米；煤层气处于稳步发展阶段，初步形成沁水和鄂尔多斯两个生产基地，2017 年产量 49.5 亿立方米。中国非常规油气大有可为，预计到 2030 年，我国天然气产量将达 2500 亿立方米，其中一半为非常规。

韩征指出，我国非常规油气发展面临历史机遇，但也存在地质条件复杂、单井产量低、开采成本高等挑战。非常规油气技术攻关有三大主要方向，一是以大数据、高精度、可视化为核心的“甜点区”预测与评价技术；二是以长水平段、密切割、大规模体积改造为核心的提高单井产量技术；三是以多层、多井、平台式“工厂化”为核心的提高采收率技术。

中国自然资源报 2018-10-23

新型煤间接液化催化剂研制成功

近日，北京低碳清洁能源研究院与荷兰埃因霍芬理工大学等机构合作开发出一种新型催化剂，可大幅降低煤间接液化成本，为捕集与利用煤液化过程中产生的二氧化碳打开了新的大门。

这种活性物质纯度为 100%、工业合成条件下可稳定催化 400 小时以上的新型铁基催化剂，使煤炭液化在“费托合成”步骤中几乎不产生二氧化碳。二氧化碳全部在水煤气变换反应中产生，便于一次性集中捕集利用，大大减少温室气体排放。

据悉，使用该新型铁基催化剂，一个年产油 400 万吨的煤液化装置每年可在压缩加热能源消耗和二氧化碳分离等方面节约成本约 8 亿元。新技术还将促成煤间接液化技术与二氧化碳捕集、利用与储存技术结合，高效清洁利用煤炭资源。

中国电力新闻网 2018-10-25

国内单套产能最大煤制氢装置开工

随着石油、天然气价格不断上涨，成品油质量升级和日趋加大的环保压力，工业用氢出现缺口。立足我国煤炭资源丰富，具有技术成熟、产量高、价格优势显著等特点的煤制氢，成为工业氢气来源的新选择。与传统制氢工艺相比，煤制氢技术可节约成本 20%~25%，发展前景广阔。

2011 年 9 月，国内单套产能最大的制氢装置——20 万标准立方米/小时煤制氢装置在中国石化茂名石化开工建设。该煤制氢装置总投资 30 亿元，是茂名石化 2000 万吨炼油改扩建工程的重要配套项目之一，为茂名石化油品质量升级改造重要工程。

该套煤制氢装置采用美国通用电气能源集团的气化工艺，将煤炭或焦炭原料转化为粗合成气，再生产氢气。主要包括水煤浆气化装置、合成气净化装置以及配套设施。

2014年1月23日，该煤制氢装置成功投用。该装置以煤、炼厂副产的高硫石油焦和纯氧为主要原料，每小时可生产20万标立方米、纯度为97.5%以上、4.8兆帕的工业氢气。

该煤制氢装置的建成投用，既可满足茂名石化汽柴油质量从国四升级至国五的用氢需求，又可缓解炼油扩能后氢气资源不足的压力，对于茂名石化优化资源、调整结构、绿色生产、节能降耗具有重要意义。

邹春蕾 中国电力新闻网 2018-10-25

世界银行 10 亿美元投资储能

本报讯记者王升报道：据现代电力系统网站报道，世界银行日前宣布将在发展中国家和中等收入国家投资10亿美元，以加快电池储能项目发展，增加可再生能源使用，特别是风能和太阳能，保持电网稳定，保障电力供应。

世界银行表示，10亿美元投资预计将撬动40亿美元的公共和私人投资。目标是到2025年发展总量达17.5GWh的储能电池项目，这是发展中国家目前储能电池容量的3倍以上。目前发展中国家的储能电池体量约为4-5GWh。

“这可能会改变发展中国家储能市场的‘游戏规则’。”世界银行行长金墉表示，“电池储能可以帮助发展中国家迈入发电技术的新阶段，扩大能源使用范围，让能源更清洁、更稳定。”

报道称，目前储能系统价格高昂，且项目大多集中在发达国家。该计划将投资太阳能工业园区、离网系统（包括小型电网）和独立电池等领域。

此外，该项目还有助于发展大规模储能电池示范技术，有助于提升电池性能，使其更加持久耐用、环保、耐高温、适应恶劣条件。

“储能电池对世界电力系统脱碳至关重要。通过存储风能和太阳能电力，在用户需要时，为其提供清洁且价格合理的全天候电源。”金墉说，“世界能源需求不断增长，一些地方依然没有稳定的电力系统，风能和太阳能潜力很大。希望更多的合作伙伴加入我们，共同投资建设储能事业，创造新的储能市场。”

另外，世界银行将汇集多个国家的科研院所、慈善机构等部门，建设全球储能电池智库，促进国际技术合作和培训，根据发展中国家的需求和条件，调整储能解决方案。

除10亿美元的投资计划，世界银行还将通过世界气候投资基金下属的清洁技术基金等渠道另筹集10亿美元的优惠气候基金。

绿色商业网称，在此消息传出之际，多国政府和慈善组织就宣布将与全球最大的资产管理公司贝莱德建立新气候融资合作伙伴关系，其中包括法国、德国、威廉和弗洛拉·休利特基金会、格兰瑟姆环境信托基金会和宜家基金会等，他们将与贝莱德共同制定储能市场投资计划。

多位合作伙伴表示，预计将在2019年年初确定合作关系条款等相关事项，重点投资区域为拉丁美洲、亚洲和非洲，涉及可再生能源、能源效率提升、能源储存、低碳发展和电气化运输等领域。

贝莱德方面称，合作是推动低碳基础设施项目发展的关键，相信新的投资计划将使全球低碳投资向前迈出一大步。

德国环境部国务秘书约森·弗拉斯巴斯表示：“这项投资计划是一个‘激动人心’的发展机会，《巴黎协议》要求我们调整资金流动，支持低碳发展。金融机构的投资提供了巨大的潜在资金来源。”

中国能源报 2018-10-26

法国获欧盟援助增加 490 兆瓦可再生能源装机

日前，欧盟的竞争监管机构批准了价值 2 亿欧元的国家援助，以支持法国在 2020 年之前发展用于自行消费的可再生能源发电。

欧盟竞争监管机构官员 Margrethe Vestager 表示，“该计划将刺激可再生能源供应商之间的竞争，并将进一步增加可再生能源在法国能源结构中的份额。

欧盟委员会表示，法国政府的支持计划将有助于增加 490 兆瓦的新容量，并可用于小型装置。它表示，选定的装置将在 10 年内以市场价格收取溢价。

商务部网站 2018-10-26

“盐穴储能”行业前景可期!

“高效利用可再生能源是全球发展的必然趋势，探讨并制定大规模盐穴储能方案是大势所趋。”常州金坛搜空测量咨询服务公司总经理马振和博士在第四届盐穴利用国际研讨会中如是说。这场以“盐穴资源作为储库发展的新趋势”为主题的国际研讨会于 10 月 27 日在南京隆重举行，会议由常州金坛搜空测量咨询服务公司主办，中盐金坛盐化有限责任公司、江苏省地质调查研究院联合协办，来自中国、德国、荷兰、波兰的 150 余名专家学者共襄盛举。

中国盐业集团有限公司党委委员、副总经理万建军，中盐金坛盐化有限责任公司党委副书记、总经理管国兴，德国搜空声纳盐穴测量公司总经理莱策博士，江苏省地质调查研究院副院长王传礼，江苏省国土资源厅地质勘查处处长肖荣基、矿产资源储量处处长胡建平、矿产开发管理处副处长张登明、政策法规处主任齐晓宇等出席开幕式。

会上，来自荷兰天然气联合公司、德国 EXaL 工艺技术责任有限公司、波兰克拉科夫工业大学、清华大学、重庆大学、中国科学院武汉岩土力学研究所、中国石油集团工程技术研究院有限公司等中外相关企业和单位的 13 名专家学者分别发表了最新研究报告，内容涉及盐穴储存氮气和氢气、盐矿采空区地面沉降反演与灾害评估、盐穴围岩变形监测、盐穴开采条件下的地表移动、盐穴井口装置、三维盐穴造腔模拟软件开发及应用以及德国官方盐穴矿区管理与矿山测量工作等前沿课题。

盐穴利用将推进盐业与能源产业可持续发展

万建军在开幕式致辞中说，对比国际盐穴综合利用的充分发展，我国仍处于起步阶段。研究和探索盐穴利用，使之在服务民生、利益国家等方面做到安全可靠和效益最优，是摆在盐业人面前的重要课题。

他指出，中盐金坛是中盐集团公司旗下的优秀制盐企业，在国内盐穴利用领域起步较早，中盐集团公司正在总结和推广中盐金坛的经验，积极推动盐穴综合利用的产业化，以探索新的经济增长点和盈利新模式，做强做优中盐可持续发展的基业。他表示，期望通过此次国际盛会，进一步加强与国际国内各方的技术研讨、项目合作，使中国丰富的盐穴资源为我国能源产业可持续发展作出新的贡献。

重庆大学姜德义教授在报告中指出，我国盐矿资源丰富，已探明的矿区约 150 处，井矿盐总储量约 7 万亿吨，井矿盐年产量近 5000 万吨，累计形成地下盐穴空间超过 2.5 亿方。现有记录的盐穴约 1500 个，仅江苏淮安、河南平顶山等地有老腔 500 余个，大部分充满卤水，处于废弃闲置状态，且主要集中在我国中东部地区，与我国主要的油气消费区重叠。姜德义认为，目前国内盐穴大多用于存储石油、天然气、压缩空气，以及处置工业制造、油田生产、采矿等过程中产生的废料，而利用盐穴作为能源储备具有广阔前景，如果能对现有老腔进行改造利用，将为我国能源储备提供大规模宝贵空间。

能源转型时代更多可再生能源将入驻盐穴

“第三届盐穴会议于 2015 年在北京召开，时隔 3 年，盐穴利用范围再拓宽。近年来，许多新生

力量加入国际盐穴研发团队，为盐穴利用出谋划策。”莱策博士在致欢迎词时以德国能源企业 EWE 公司在德国西北部利用地下盐穴建造全球最大液流电池项目为例，介绍了国外盐穴利用最新技术。他提出，全球已经进入清洁能源大发展时代，能源转型已成趋势，这对盐穴未来的发展，特别是探索其存储新功能意义重大。

除了储存原油、成品油和天然气，用作大型蓄电池，荷兰天然气联合公司正计划利用盐穴存储氢气。该公司的资深技术研发人员莱恩·波尔特先生在主题报告中介绍了公司用盐穴储存天然气、氢气和氮气的进展，并分享了储存氢气的最新规划。

随着各国政府对可再生能源的大力提倡以及全球多家知名汽车公司开始制造并销售氢燃料电池电动汽车，这为氢气的存储规模提出了更高的要求。莱恩·波尔特先生说，目前地上储氢方案都需要将氢气储存在大的罐体中，大量研究表明，地下储氢更具优势，且规模是地上储氢所不能比拟的。

老腔改造技术和盐穴安全稳定需引起重视和解决

在盐穴造腔方面，中国石油集团工程技术研究院有限公司副主任班凡生和中国石油西气东输管道公司储气库项目部（管理处）副经理李建君分别介绍了三维盐穴造腔模拟软件和高不溶物含量盐穴造腔数学建模，他们认为，用专业技术和软件进行造腔工艺模拟设计，能正确模拟腔体形状，保证安全性，提高造腔效率。

与会专家普遍认为，盐穴的利用与开发具有非常大的潜力，但若使用方法不当，则存在一定风险，主要体现在地表塌陷和介质泄漏。对此，海内外专家在会议中提出了一系列解决方法。

中国科学院武汉岩土力学研究所省重点实验室主任李银平展示了盐矿采空区地面沉降反演，并作了灾害评估。李银平以广州市轨道交通十四号线龙归硝盐矿段为例，总结矿区沉降规律，对龙归硝盐矿区地面沉降趋势及沉降值做出预测，同时他建议相关部门制定盐矿采空区地灾评价和治理方面的规范标准。

而对如何监测储气盐穴围岩变形，江苏省地质调查研究院卢毅博士向大家介绍了分布式光纤传感技术。他表示，利用光纤监测技术实现钻孔中的多场多参量信息的获取，具有广泛应用前景，但还需从深孔铺设、回填技术等施工工艺方面作进一步完善。

波兰克拉科夫工业大学的安东·斯楼卡教授和拉法·米萨博士围绕盐穴开采条件下的地表移动，演示了原始溶解功能，并提出一种新的解析方法，用于计算岩体或地面上任意点的变形系数。

对标国际建立盐穴管理法律法规为当务之急

马振和博士基于在德国从事盐穴矿山测量工作 30 多年的经验，介绍了德国官方对盐穴矿山的 management 方法，从法律法规到规则流程再到行业标准，样样俱全。他认为，中国有世界上最广泛的岩盐资源，如何制定适用于中国盐穴矿山的 management 方法是每个盐业人的义务和责任。

对此，与会代表纷纷表示，期望国家制定健全的盐穴法律法规，规范运行机制，推动中国盐穴利用工作的高效开展。

中盐金坛公司党委副书记、总经理管国兴在总结发言中谈及举办盐穴利用国际研讨会的初衷，他认为中国岩盐早期主要用于产盐，很少用于空间储库，随着四届盐穴会议的召开，行业内已广泛认同以造腔为目的进行采卤。现今盐行业处于转型发展时期，他期望在国家政策的保障和行业自身的努力下，早日实现盐业强国梦。

中盐金坛积极探索岩盐资源利用新途径

中盐金坛公司党委副书记、纪委书记谢卫炜作了题为《中盐金坛公司盐穴储气库的发展与思考》的报告，介绍了中盐金坛在盐穴压气储能、老腔改造、焊接套管技术、盐穴储气库丛式井技术等方面取得的成果。

他表示，公司将不断探索岩盐资源综合利用新途径，研发和应用新工艺、新技术、新材料，以满足盐穴储气发展的更高要求，同时积极承担行业发展责任，利用公司的实力、成果和经验为其他地区提供盐穴综合利用方面的咨询和服务。

清华大学梅生伟教授在报告中介绍了中盐金坛盐穴压缩空气储能发电项目，引起了与会代表的

广泛关注。他表示，中盐金坛盐穴压缩空气储能电站技术先进，将对我国大规模储能形成巨大的示范作用，支撑我国电网建设。

莱策博士对中盐金坛在盐穴利用方面所做的探索表示赞赏。他认为，中国的盐穴资源虽然丰富，但利用率并不高，一部分原因在于一些地区岩盐资源条件不佳，不具备储能要求，中盐金坛依托独特的资源优势，把握时机，并积极探索更好的盐穴利用途径，这对推动中国盐穴综合利用水平不断提升起到了很好的示范与引领作用。（荀美子 袁润泽）

中国能源网 2018-10-29

国内首创！浙江发布电动汽车绿色发展指数

10月26日，由浙江省能源业联合会与国网浙江电动汽车服务有限公司主办的电动汽车绿色发展指数发布会在杭州举行，正式发布国内外首个电动汽车绿色发展指数。

电动汽车绿色发展指数是浙江省能源业联合会电动汽车充电基础设施促进联盟与国网浙江电动汽车服务有限公司对浙江省电动汽车充电基础设施智能服务平台数据进行深度挖掘，综合电力行业、环保行业、汽车行业相关基础数据，进行大数据分析研究制定而成。该指数以电动汽车发展研究对象，以节能环保效益为研究核心，同时从“技术”和“应用”两个维度出发，以实时波动的全社会充电量作为数量指标，综合考虑了电动汽车节能减排技术水平、电能来源清洁程度等因素，得出电动汽车应用带来的等效燃油替代和污染减排量，并综合反映电动汽车电桩利用以及电动推广效益，以指数形式呈现。

电动汽车绿色发展指数既是大数据应用与电动汽车服务深度融合的典型范例，也对进一步推进全省电动汽车充电基础设施建设、提升充电服务水平具有积极意义。

国网浙江省电力有限公司希望通过此次发布会，加强与各方的广泛交流，及时跟踪和捕捉产业和市场的反馈动态，完善电动汽车发展指数研究，为电动汽车生态链可持续发展提供有力的支持，助力浙江省智慧城市建设、经济社会创新协调绿色发展作出积极贡献。

目前，电动汽车行业迎来高速发展的机遇，迫切需要凝聚各方智慧和力量，推动充电服务创新，为电动汽车产业发展提供有力支撑。电动汽车绿色发展指数的发布意义重大，国网浙江电力将与企业同心协力，共同促进产业的发展，为浙江省创建清洁能源示范省、全面推动能源生产和消费革命贡献自己的力量。

据了解，浙江结合环保排放、车辆油耗、能源消费等一系列相关数据，对电动汽车快速发展的现状和未来趋势进行综合研究，并以实时指数的形式呈现，在国内属首创。

据2017年以来对绿色发展指数的动态监测，浙江省电动汽车发展水平呈现总体快速上升趋势，电动汽车产业的发展对节能减排的效果明显，电动汽车对浙江省电力负荷平衡起到积极的正面作用，纯电动汽车推广应用与出行可规划性关联度密切，预计到“十三五”末，减排效果将是现在的五倍以上。

国网浙江省电力有限公司 2018-10-29

到2022年底天津将推广10个智慧能源小镇 建设储能电站虚拟电厂

26日下午，在国家电网天津市电力公司的会议室内，来自高校、科研机构、电力公司的专家正在聚精会神讨论着智慧能源小镇的建设方案。经过连续两个月的研讨与反复推敲，位于中新生态城和北辰区大张庄镇的两个智慧能源小镇建设方案已经成型，通过引进世界上先进的能源互联网技术，建设生态宜居型、产城集约型两种典型智慧能源小镇，探索打造智慧能源城市示范工程和天津样板。

今年以来，国家电网天津市电力公司积极推进实施“1001工程”，全力建设世界一流能源互联网，积极为智慧城市建设提供能源解决方案，从而加快实现城市能源生产清洁化、消费节约化、获得便

捷化。“智慧能源小镇突出能源系统的多样集成，打造多种能源融合互补的优化配置平台，实现风、光、气、地热 4 种一次能源互联融合，提升综合能源利用效率。同时，通过在能源生产和消费两方面实施电能替代，构建清洁低碳的能源供应体系。”天津市电力公司科信部副主任于建成向记者介绍，小镇内将建设储能电站、虚拟电厂等项目，进一步提升智慧能源小镇的供电质量，同时建立智慧能源数据云，通过支持多维互动、多能互补的海量信息处理，为用户提供节能服务。此外，天津市电力公司还将在中新生态城建设综合能源服务中心，针对小镇各类工商业、公建、社区等用户的差异化用能需求，提供定制化综合能源管家式服务，为企业降低用能成本提供支持。“智慧能源小镇建设广泛应用大数据、云计算、物联网、移动互联网、人工智能等‘大云物移智’领先技术，将建成主动配电网、智慧社区等 20 项示范项目，努力为天津建设智慧城市提供有力支撑。”于建成说。

据介绍，预计到 2022 年底，天津市智慧能源小镇将推广至 10 个，2025 年底推广至全市应用，将撬动社会力量投资约 600 亿元，带动智慧能源相关行业产值约 2000 亿元。

北方网 2018-10-29

北京石墨烯研究院揭牌

10 月 25 日，“北京石墨烯论坛 2018 暨北京石墨烯研究院揭牌仪式”召开。此次论坛旨在加强石墨烯领域国际学术交流与合作，推动石墨烯前沿技术与产业深度对接融合。来自中国、美国、意大利、西班牙、韩国、挪威、芬兰等全球石墨烯领域顶尖专家学者、企业家、政策专家和投资人近 400 人齐聚一堂，交流石墨烯前沿技术成果，分享石墨烯产业最新进展和发展建议。

北京石墨烯研究院是北京市政府和社会资本共同出资，由北京市科委和北京大学牵头建设的新型研发机构，一期人员规模 500 人，十年规划总投资 20 亿元人民币。

根据北京石墨烯研究院规划，其主要瞄准三大业务板块布局：一是掌控石墨烯材料制备与产业化装备核心技术，重点开发全自动大型石墨烯薄膜规模生产及转移装备、卷对卷石墨烯连续生产设备、静态石墨烯晶圆生产设备等。二是探索产学研融合发展新模式，为企业开展高端研发代工，研究院构建了石墨烯智能交通、超级石墨烯光纤、“烯碳金刚”未来士兵系统、石墨烯基半导体照明、石墨烯智能窗玻璃 5 大研发代工专项平台。三是打造石墨烯众创空间，构建石墨烯领域良好的创新创业生态。

中国科学院院士、北京石墨烯研究院院长刘忠范表示，北京石墨烯研究院将致力于打造未来石墨烯产业的基石和核心竞争力，探索具有中国特色的政产学研协同创新机制，建设具有全球竞争力和可持续发展的石墨烯产业航母。“制备决定未来。”他强调，制备好的材料、好的装备，最后决定“谁来卡谁的脖子”问题，一定要找到杀手铜级的应用。对于发展新型石墨烯产业，中国需要新的创新模式。

彤程新材是今年 6 月 27 日在上交所正式挂牌交易的上市公司，作为一家新材料上市企业，目前主要从事精细化工材料的研发、生产、销售和相关贸易业务，是中国最大的特种橡胶助剂生产商之一。彤程新材是北京石墨烯研究院北大资产之外的最大股东，彤程新材董事长 Zhang Ning 兼任北京石墨烯研究院董事长。

Zhang Ning 表示，本次兼任北京石墨烯研究院有限公司董事长，一方面有利于公司持续为客户提供优质的产品与服务，同时希望能助石墨烯技术研发成果转化与产业化，面向市场开展技术研究与应用转化，做出更大贡献。

武晓娟 中国能源报 2018-10-26

太阳能

广西 9 月光伏发电 8901 万千瓦时

10 月 15 日，广西发改委公布的数据显示，1-9 月，全区发电量 1176.62 亿千瓦时，同比增长 22.86%。其中：水电发电 461.81 亿千瓦时，同比增长 4.94%；火电发电 555.83 亿千瓦时，同比增长 35.61%；核电 123.24 亿千瓦时，同比增长 36.19%；风电 28.83 亿千瓦时，同比增长 93.61%；光伏发电量 6.91 亿千瓦时，同比增长 189.23%。

9 月当月，全区发电量 129.5 亿千瓦时，同比增长 6.01%；水电 57.39 亿千瓦时，同比减少 19.84%；火电 59.58 亿千瓦时，同比增长 49.50%；核电 8.56 亿千瓦时，同比减少 5.21%；风电 3.12 亿千瓦时，同比增长 173.63%；光伏 8901 万千瓦时，同比增长 54.22%。

光伏事 2018-10-16

海拔最高光伏扶贫电站并网发电

10 月 12 日，由国家电网有限公司援建的玛多 4.4 兆瓦光伏扶贫联村电站正式并网发电，该电站是目前我国海拔最高的光伏扶贫电站。地处海拔 4290 米的玛多 4.4 兆瓦光伏扶贫联村电站，总投资 3200 万元，预计年发电量 680 万千瓦时，每年 400 多万元发电收益将全部用于玛多县贫困人口脱贫。图为在玛多 4.4 兆瓦光伏扶贫联村电站，工作人员在检查光伏板。

科技日报 2018-10-16

推出发电墙 汉能发力十万亿级市场

继连续推出两代汉瓦后，日前，汉能推出绿色建筑领域新产品，会发电的玻璃幕墙——汉墙。汉能发电墙采用薄膜太阳能发电技术，将原本耗能的建筑变成发电体，打破了人们对玻璃幕墙的认识，为构建生态城市打下基础。业内人士认为，汉能不断在绿色建筑领域发力是看重绿色建筑十万亿级的市场。未来，汉能或将依托薄膜发电技术的可塑性在更多场景展开应用，市场前景看好。

发力绿色建筑领域

据汉能相关负责人介绍，汉能发电墙可抗 12 级台风，经受了零下 40℃到零上 85℃的大温差耐热抗冻考验，使用的是不燃性材料，在各种极端恶劣环境下也能正常工作。10 年质保，25 年功率输出不低于 85%。在技术层面，由于发电墙的弱光发电性能，大大拓展了未来生态城市新的节能空间，可使建筑绿能面积提升 3 倍；而在美学层面，发电墙除黑色基础色外，还有多种色彩的款型以及仿石材等多种花纹，在建筑设计上具有极强的可塑性。

资料显示，除了发电墙，汉能在绿色建筑领域的产品还包括汉瓦、户用发电系统、工商业太阳能屋顶和薄膜太阳能建筑一体化(BIPV)解决方案。其中，2017 年和 2018 年，汉能先后发布了两款汉瓦，其中二代汉瓦将柔性的薄膜太阳能芯片与高透光玻璃相结合，铜铟镓硒玻璃基全面积组件效率已经达到 18.72%。

对于持续发力绿色建筑领域，汉能创始人李河君表示：“由于太阳能在建筑上的应用还没有革命性的技术，人们希望通过推广清洁能源，大幅降低污染物排放的目标还未实现，但是汉能汉瓦和发电墙的出现，太阳能发电技术不仅可以在屋顶上应用，还完全可以在墙面上大面积应用，来大幅提升清洁电力的利用水平。”

据了解，建筑总能耗已达全国能源总消耗量的 45%，为降低这一水平，汉能将与政府部门和机构共同推动绿色建筑可持续发展事业。其中汉能与美国绿色建筑委员会联合发起成立了“LEED 绿色

建筑新能源委员会”，发起“全球绿色建筑新地标”招募计划，对入选的绿色建筑项目进行优惠甚至提供免费的发电墙产品支持，以助力打造更多绿色生态建筑样本和新地标。汉能认为，优秀的地标建筑应该是采用高效的可再生清洁能源，并与建筑达到高度的融合与统一绿色的生态建筑。

打破传统认知

发电墙的诸多性能，为绿色建筑以及生态城市建设带来实现的可能。李河君表示，“对于建筑而言，发电墙是具有划时代意义的‘新物种’，颠覆了我们对于玻璃、墙面、建筑乃至城市的认知与想象”。

首先，发电墙作为一种高科技的新型绿色建材，可以和建筑的墙面结合在一起，成为会发电的墙。其次，发电墙让每一栋建筑主动创造能源，成为绿色发电站，颠覆了对于建筑的想象；最后，发电墙让成千上万座建筑成为绿色甚至成为净零能耗建筑，由此可以诞生出了一个相互连接、电力能源自我依赖的城市，实现真正的生态城市，颠覆了对于城市的想象。

据了解，在北京一栋建筑物南立面安装 1000 平方米发电墙，日发电量可达到 326 度，一年的发电量可达 11.89 万度，如果全国 30 亿平方米的幕墙全部采用发电墙系统，一年的发电量就可达到 2448 亿度，折算成商业电费平均 1.1 元/度，仅自发自用的收益就可以达到 2693 亿元。1000 平方米发电墙系统，年发电量所产生的环保效益相当于少烧 48 吨煤炭，减少 125.9 吨二氧化碳排放，减少 408.3 公斤二氧化硫排放和 355.5 公斤氮氧化物排放，相当于为城市种了 6000 棵绿树。

对于发电墙带来的技术突破，著名建筑师、迪拜 Affan 建筑工程公司总监保罗·哈斯拉姆(Paul Haslam)评价说：“目前 BIPV 的成本高、发电量少，应用在建筑外墙时也不能体现建筑美学。而发电墙的发布证明今日的 BIPV 技术已经与往日截然不同。发电墙有着巨大的潜力，是革命性的颠覆传统幕墙方案的设计。”

其实，汉能打破人们想象的产品不仅只有发电墙。目前，汉能在建筑、交通、设施、应急、电子等领域推出了 20 余款产品和解决方案。其中，重约 9 公斤的汉伞采用全球最高量产转化效率的芯片，发电功率 53 瓦。一般情况下能为 LED 灯管提供 10 小时的电力，并保障用户手机充电和通讯畅通。

掘金十万亿级市场

汉能不断在绿色建筑领域发力，在业内人士看来，是汉能看好绿色建筑未来的发展前景。资料显示，目前我国绿色建筑市场规模高达 15 万亿元。汉能薄膜发电集团副总裁曹阳介绍，光伏发电墙市场是一个 20 万亿元的市场，每年增量也在 1 万亿-2 万亿元。

除发电墙市场巨大，汉瓦的市场也不可忽视。未来五年，汉瓦在中国市场潜在规模就达到 6.3 万亿元。全球市场至少是中国市场的两倍，可达到 12.6 万亿元以上。

汉能不断在绿色建筑产品等应用场景推出新品，助力企业市场开拓。

2018 年上半年，汉能薄膜发电实现收入 204.15 亿港元，利润 73.29 亿港元。较 2017 年上半年同期，公司收入增长约 6 倍，利润涨幅 30 倍。汉能薄膜发电上游业务由去年同期的 17.26 亿港元增至今年上半年的 190.84 亿港元，上升 10.06 倍，上游业务收入占比达 93.5%，同期，下游收入 13.3 亿港元，同比增长 17.9%。

未来市场广阔，大企业纷纷进入绿色建材领域。据了解，2018 年初就传出了中建材收购新格拉斯股份的消息。新格拉斯是一家提供 CIGS/CIS 薄膜太阳能电池真空镀膜处理系统的企业，这一新系统适应了光伏产业对于提升薄膜太阳能电池效率的开发和生产工具的需求，同时通过先进科技降低了生产成本。

更多的企业进入，必将带来更多的竞争。对于竞争，汉能薄膜发电集团执行董事、高级副总裁张彬表示，汉能欢迎更多同行进入市场，共同做大做强。

不过，业内人士认为汉能在薄膜发电领域优势明显。资料显示，汉能在薄膜太阳能领域保持着四项世界纪录，涵盖了铜铟镓硒(CIGS)和砷化镓(GaAs)两条主流技术路线，累计申请薄膜太阳能专利已超过 5000 项。

截至目前，在研发发电墙产品的过程中，汉能就已产出了超过 700 件专利及专利申请，并已获

得及申请了中国 3C 认证和全球 6 个国家、地区的权威机构认证。张彬表示，“汉能至少会领先 3-5 年，这个是公认的”。

北京商报 2018-10-16

青海互助县光储一体化污水处理系统正式投运

10 月 12 日，海东市互助县班彦村光储一体化污水处理系统正式投运。该系统是电网助力美丽乡村建设的又一举措和积极探索，开创了青海省美丽乡村建设的“双第一”，投运后将进一步提高村民美好生活体验。

班彦村是青海省及海东市重点扶贫村，近年来为支持海东市新村发展，助力脱贫攻坚工作，国网青海省电力公司通过实施通电工程、“柴改电”清洁供暖项目推广、光伏云网接入、班彦小学文化扶贫项目等，有力推动了海东市脱贫攻坚工作的全面推进，使班彦村用电、取暖、文化教育等基础设施建设得到了极大改善。

为了进一步完善班彦村基础设施，提高易地搬迁村民对幸福生活的美好体验，今年青海省电力公司出资 203 万元在村里实施“光伏+储能+污水处理”一体化示范项目，旨在解决村民生产生活污水排放问题及后续费用问题。在当地政府的主导下，新村污水处理站于年内 5 月落成，随着污水处理站的通电试运行，新村 124 户村民的旱厕集体“下了岗”，水厕荣登了历史舞台。9 月份，该公司在污水处理站先期建成的基础上，充分利用班彦村光照充足的天然资源，在该村污水处理站顶层配套建设 15 千瓦光伏电站及储能系统，使污水处理站用光伏电站“自发自用、余电上网”的模式，将一部分发电量供给污水处理站用，一部分进入储能电站，用于晚间或阴雨天污水处理站的用电，剩余电量还可以上网，产生的收益用作后期维护成本，既解决了该村污水处理问题，又解决了费用方面的后顾之忧。9 月底，光储污水处理系统正式建成，经过层层验收，于 10 月 12 日正式投入运行。据初步估算，光储系统除每年解决 1.15 万元电费外，每年还可带来 2200 多元发电收益，它的投运不仅为班彦村 124 户村民解决污水处理问题，而且不增加农民和地方政府财政负担，改善了当地群众生活环境，实现了绿色循环经济利用，对青海省美丽乡村建设起到积极的示范引领作用。

班彦村驻村“第一书记”袁光平说：“这是青海省美丽乡村建设的第一座污水处理示范项目，也是第一座利用“清洁能源+储能技术”供电的污水处理项目，出水质量达到一级 B 排放标准，有了这套系统，班彦村群众的生活又上了一个档次，我们的乡村也会更加美丽。”

海东时报 2018-10-16

四川装机容量最大的太阳能提灌站在西昌建成使用

“取之于天，用之于地；日出水流，日落水止；化阳光为雨露，解万物之旱渴。不用电，不用油，太阳一照、水流高处。”这是光伏太阳能提灌的真实写照。近日，记者从四川省农业厅获悉，该省目前装机容量最大的太阳能提灌站——西昌市佑君镇占沟村磨盘隧道太阳能提灌站成功建成并投入使用。

据了解，该项目系四川省级财政太阳能光伏水源工程试点项目。由四川省农业厅和凉山州农业局进行业务指导，四川省农机院进行技术指导，西昌市水务局和农业局共同实施完成。系统完全采用太阳能光伏电力，采用了 MPPT 光伏最大功率点跟踪控制技术、自适应宽频宽工况高效技术、自动控制及远程监控系统、二次汇流技术、泵机组并联技术、倒灌引水等多项先进技术。

佑君镇占沟村磨盘隧道太阳能提灌站配置了三套进口宽频高效不锈钢太阳能泵机组、高效自动跟踪逆变控制系统和无线远程监控系统，实现了系统的现地和远程运行与监控、拓宽了光伏提灌装置的高效范围。太阳能泵机组装机共 135W，设计流量 90m³/h-270m³/h，设计扬程 146m，太阳能光伏阵列 175kW。目前，该提灌站是四川省装机容量最大的太阳能光伏提灌站。

据介绍，由于此前当地在建设官地电站时，截断了原有提灌站水源，改变了原有水系，导致站

沟村、油碾村、佑君村 3 个村 14 个村民小组，1100 户 5000 多人，4000 亩农田的生产生活用水出现严重困难，当地干部群众十分迫切地希望解决。该太阳能提灌站建成后，不但有效解决了群众的燃眉之急，同时，还拓展了原有灌面，进一步改善了当地水利基础设施条件，促进了农业产业结构调整和优化，并且对于稳定和平衡民族地区区域和谐发展具有重要的战略意义。

目前，该项目区已经建成初具规模的优质稻基地、玉米制种基地和蔬菜、马铃薯四大绿色食品原料标准化生产基地。据测算，该站建成后，经济效益显著。一是增收效果好。按控灌面积 4000 亩，平均亩增产 60 公斤，平均单价 2 元计算，年增收 48 万元。二是节支效果好。因该站位于西昌市和盐源县交界处，原有电力提灌站需要盐源县提供电力，用电价格较高，为 1.00 元/度，每天电费高达 5000 余元。使用太阳能提灌技术后，电费支出为零，极大地降低了用水成本，节约了农民群众的支出。

人民网-四川频道 2018-10-17

阳光电源推出渔光一体光伏集维系统

10 月 20 日，在 2018 首届中国光伏产业领跑论坛进入高潮之际，阳光电源、通威与阿里云三方共同签署“智慧渔光一体 助力智慧泗洪”合作协议，将结合通威“渔光一体”模式经验与阿里云计算能力、阳光电源光伏技术优势，为泗洪领跑基地提供渔光一体电站及监控系统解决方案，全面推动智慧光伏产业的转型升级。

泗洪县全年光照资源丰富，具备发展光伏的先天优势，同时也是著名的水产之乡。据此，通威发挥其在“渔光一体”建设方面的独特优势，联合阳光电源合力打造泗洪渔光一体电站，将产业优势与光伏技术充分融合，实现“下可养鱼 上可发电”，既提高水面利用率和产出率，又为发展智慧光伏和渔业创造条件。

在当日参观泗洪领跑基地的环节中，用于电站日常运维和管理的“泗洪渔光一体光伏集维系统”热度不减，吸引众多考察者驻足观看。这个涵盖电站运维和智能养殖管理的集维系统，是由阳光电源与通威合作开发，支持多电站集中管理、远程监控和运维、大数据分析、智能派单等，真正实现电站少人或无人值守；同时根据泗洪渔光一体电站养殖特点，集维系统将养殖环节信息化、数字化、智慧化，实现可测、可看、可控的科学养殖管理。



秉承“让人人享用清洁电力”的发展使命，阳光电源将充分发挥自身技术优势，在智慧光伏电站、智能渔光一体电站、智能渔业设施监控、能源互联网、云计算、大数据、信息安全等领域与阿里云、通威展开深度合作，助力泗洪领跑基地更好建设，推动智慧光伏产业取得更长足的发展。

何英 中国能源网 2018-10-22

中国光伏取得了哪些伟大成就？

今年下半年以来，因国内外多重因素叠加，部分光伏企业经营受到较大影响，资本市场反映比较强烈。随着很多光伏上市企业股价大幅下跌，社会上开始出现一些对我国光伏产业发展前景的议论。其中大部分是普遍群众希望了解中国光伏产业真实情况，但也有少部分人企图混淆视听，往中国光伏行业身上“泼脏水”。

占据全球 70%以上市场份额的中国光伏，到底是我们寄托希望的“战略新兴产业”，还是有人嘴中的“靠补贴支持的伪高科技”，我们用事实说话。

一、以光伏、风电等为代表的新能源引领能源变革是大势所趋

我们当前迎来的第三次工业革命，核心就是能源互联网与可再生能源结合引起的人类生产生活、社会经济的重大变革。随着化石能源不可持续性日益暴露，可再生能源取代化石能源已是大势所趋。欧美日等发达国家以及印度、墨西哥等新兴国家均高度重视可再生能源的发展，并纷纷出台了一系列支持政策和目标。据国际可再生能源机构(IRENA)统计，2016 年制定可再生能源政策目标的国家数据已达 176 个。2017 年全球可再生能源发电容量增加 167GW，约增长 8.3%，达到 2179GW。

随着光伏发电规模不断扩大以及度电成本快速下降，光伏发电已成为当下能源变革的重要力量。据中国光伏行业协会统计，2017 年全球光伏新增装机超过 102GW，远超其他电力，占全部新增电源装机的 37.7%，大于化石燃料和核能的总和，是风电装机的两倍之多。根据国际能源署(IEA)近日发布的《可再生能源 2018》，未来 5 年，光伏总装机将新增近 600GW，超过其他所有可再生能源的总和。根据国际可再生能源机构(IRENA)数据，2017 年光伏发电的平均度电成本(LCOE)自 2010 年以来下降了 73%，墨西哥甚至有项目已报出 1.77 美分/度的低价。IRENA 预测到 2020 年光伏发电成本将再降一半，并引领可再生能源电价下降到一个能与传统电力竞争的水平。

二、中国光伏企业引领全球光伏大发展

中国是全球公认的世界光伏产业领导者，国际可再生能源署总干事阿德南·阿明就曾赞誉中国“太阳能新增装机占到世界的三分之一，在这方面正引领全球”。

在国际竞争上，早在 2010 年，中国光伏就遭到美欧双重贸易打压。但中国光伏行业在斗争中越做越强，全球市场占有率从 2010 年的 40%上升到 2017 年的近 70%。在麦肯锡对中美产业优势对比报告中，光伏是中国产业中唯一一个全面领先美国的产业，评为满分。因此国务院于 2013 年发布《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》(国发〔2013〕24 号)，才将光伏产业定位为“我国具有国际竞争优势的战略性新兴产业”。

在产业规模上，我国光伏发电新增装机连续 5 年全球第一，累计装机规模连续 3 年位居全球第一。截至 2017 年底，全国光伏发电累计并网装机容量达到 1.3 亿千瓦。多晶硅连续 7 年全球产量第一，组件连续 11 年全球产量第一。2017 年，我国多晶硅、硅片、电池片、组件产量分别占据全球的 54.8%、87.2%、69%与 71.1%。

在企业发展上，我国光伏制造企业位居全球前列。2017 年中国大陆进入全球产量前 10 的光伏制造企业数量为：多晶硅 6 家、硅片 10 家、电池片 8 家、组件 8 家，且产量位居世界第一的企业均在中国。

在技术研发上，我国的产业化技术水平始终引领全球，多家行业领先企业均同光伏领域的世界著名高校和研究院所，如牛津大学、耶鲁大学、新加坡太阳能研究所、澳洲国立大学等开展合作研发。自 2014 年至 2017 年，天合光能、晶科、隆基等企业研发的太阳能电池已连续 9 次刷新世界纪录。截止 2017 年底，我国高效单、多晶电池光电转换效率已分别达到 21.3%和 19.2%。

在应用市场方面，我国开展的光伏发电领跑基地中新产品应用引领全球风潮。从第三批领跑基地申报情况看，组件转换效率已全面超过单/多晶硅组件入门门槛 17.8%/17%，多主栅、半片、双面、叠瓦等先进组件技术以及跟踪系统等先进系统技术应用范围逐步扩大。同时，领跑者项目的实施，还探索出“光伏+农业”、“光伏+渔业”、“光伏+煤矿沉陷区治理”、光伏建筑一体化等多种光伏+新业

态，实现了光伏与其他产业融合发展的综合效应。

基于我国光伏产学研的整体化优势，光伏系统价格和组件价格十年来降低 90%，形成对国外公司的全面领先之势。正因如此，中国光伏才能与神舟飞船、国产大飞机、高铁等行业一起登上“十九大”邮票纪念封，成为中国新时代的名片。

三、中国光伏对我国的社会及经济效益明显

在节能减排效益上：中国作为全球最大的光伏市场，为全球应对气候变化，为我们的蓝天保卫战做出了巨大贡献。截止 2017 年底，我国光伏发电累计发电量达到 2614 亿千瓦时，累计节约标煤 8181.8 万吨，累计减少碳排放量 2.1 亿吨，相当于种植了 4.8 亿棵树。

在经济效益上：2017 年光伏行业拉动下游电站相关投资约 4091 亿元，上缴各种税费约 1708 亿元，累计出口创汇 1300 亿美元，累计发电量已达 2614 亿千瓦时，共产生电费收入 2091 亿元(按平均 0.8 元/度)。光伏相关企业数量超过 2000 家，拉动就业超过 200 万人。

在社会效益上：一是助力乡村振兴战略。截止 2017 年底，我国户用光伏安装量已突破 50 万户。按平均每户安装 10 千瓦算，每户农民每年增收近 7000-8000 元。据统计，2013-2015 年光伏为 154.5 万无电人口通电，每 3460 元独立光伏的投资即可解决一人用电，是投资电网的 25.8%。二是实现精准扶贫。据国务院扶贫办统计，截至 2017 年底，全国共有 25 个省、940 个县开展了光伏扶贫项目建设，建成总规模 1011 万千瓦、帮扶约 3 万个贫困村 164.6 万户贫困户。

因此，正是由于中国光伏这些伟大成就，国家才高度重视，出台了一系列法律法规，解决光伏发展面临的包括消纳、非技术成本过高等问题，支持光伏行业的更好发展。

四、中国光伏行业用发展的方式解决问题

中国光伏发展至今，取得辉煌成就的同时，也不可避免地同其他工业产业一样遇到了一些问题，比如产能结构性失衡，一些企业经营不善破产重组。但这本身就是社会主义市场经济的正常表现，产能大于需求——供大于求才会使价格不断下降，多家企业投资光伏，才会出现百家争鸣百花齐放，才会有了优胜劣汰。一些企业甚至龙头企业破产重组本身就是市场经济发挥作用的客观表现，这些都不足为怪。我们应牢记十九大报告核心“使市场在资源配置中起决定性作用”，让市场作为主体，让人民作为主体，让客户作为主体，而不是过多干预。

光伏行业是民营企业占比较高的行业，和其他民营经济一样，在政策执行中的遇到了不少“玻璃门”“弹簧门”“旋转门”现象，也引发了一些企业家的焦虑。“我们毫不动摇地发展公有制经济，毫不动摇地鼓励、支持、引导、保护民营经济发展。”习近平总书记日前再次重申了“两个毫不动摇”的重大方针，一番话力拨千斤。

中国光伏行业既是我国制造业的代表性行业，也是中国民营经济的缩影。坚持“两个毫不动摇”，就要毫不动摇地支持像中国光伏产业这样的民营经济发展。呵护民营企业来之不易的发展成果，推动民营经济发展，需要突出问题导向，着力解决实际问题，为民营企业营造更好的营商环境，让民营企业轻装上阵，才能在激烈的市场竞争中发展壮大。相信在各方的支持下，中国光伏企业家会坚定发展信心，进一步弘扬企业家精神、工匠精神，抓住主业，苦练内功，提高创新能力，做出更多一流产品，发展更多一流企业。

中国光伏行业协会 2018-10-22

林洋能源助力光伏应用领跑基地领跑

10 月 20 日，以“领跑·创变·赋能”为主题的 2018 首届中国光伏业领跑论坛在江苏泗洪举行。来自国家主管部门领导、光伏行业专家、业界权威机构以及以林洋集团、通威集团、华为技术、协鑫集团、隆基绿能、阳光电源等为代表的领军企业及行业精英等 400 余位嘉宾齐聚论坛，共同探讨全球光伏发展新趋势，探索绿色能源引领绿色发展新思路。

国家级泗洪光伏发电应用领跑基地位于江苏泗洪西南岗，该基地总投资 40 亿元，占地 15390 亩，

每年发电量可达 6.5 亿千瓦时，可年实现税收 5000 万元以上，同时每年可节约煤炭 26 万吨，减少二氧化碳排放 64 万吨。有效地实现了经济发展、资源节约和环境保护的良性互动。

在论坛前夕，与会嘉宾参观光伏发电应用领跑基地，泗洪县发改局局长于长贵介绍，泗洪领跑基地采用水上光伏发电、水下渔业养殖的“渔光互补”立体经营模式方式，有效推动了全县渔业产业结构调整，改变养殖方式，优化养殖模式，实现“产业强、百姓富、生态美”的多方共赢的新生态格局。

据悉了解，泗洪智慧光伏数据检测中心占地面积 1708 平米，以“太阳力量、光伏科普、泗洪领跑、企业龙头、智慧管理、光伏生活、光耀未来”七大主题展厅展示当今清洁能源——光伏的发展概况和泗洪光伏领跑基地的规划和部署，以及部分光伏能源企业的发展、成果和未来展望。

而泗洪林洋光伏“智能制造”工厂时，与会嘉宾为林洋目前处于国际领先地位的 N 型双面光伏电池组件全自动智能生产车间留下了深刻印象。纷纷点赞林洋光伏“智能车间”，对林洋光伏未来的发展也是充满期待。林洋光伏高效电池组件全自动智能生产车间应用了大量的智能化设备，这代表了国内光伏产业制造的先进水平，也代表了行业发展的方向。

林洋集团总裁、林洋能源董事长陆永华在出席 2018 年首届中国光伏产业领跑论坛上表示，泗洪是林洋的第二故乡，自 2016 年 3 月以来，短短两年的时间，林洋已在泗洪形成智能、节能、新能源三大产业联动发展新格局。

江苏泗洪作为林洋未来发展的主要板块，有着良好的投资环境和丰富的光伏发展潜力，林洋光伏、林洋光电入驻泗洪开发区后，当地政府在电力配套、税收奖补等方面给予扶持，并全面兑现承诺，让林洋感到家一样的温暖。

今年是光伏“领跑者”计划全面实施的第三个年头，随着光伏平价上网的临近，越来越多的光伏企业更加致力于加速技术创新、提高自身竞争力以实现由“领先”向“领跑”的跨越，促进产业转型升级。

中国光伏行业协会副理事长兼秘书长王勃华在论坛上针对光伏产业上半年发展进行分析认为，我国光伏上半年无论是在技术层面、市场方面还是结构层面都继续保持着蓬勃发展的态势，而下半年随着新政的出台，迫使国内光伏产业需加快转型升级。国务院原参事、中国可再生能源学会理事长石定寰表示能源转型虽困难诸多，但对未来发展充满生机。

陆永华总裁针对太阳能产业发展前景时认为，虽然当下太阳能产业困难重重，但是太阳能产业是个阳光的产业，更是一个功在当代、利在千秋的产业。林洋集团将围绕成为“智慧分布式光伏电站最大的运营和服务商”这个目标，充分发挥自身优势，将不断凝聚新共识、探索新路径、开创新格局，持续推动全球能源革命，全面践行青山绿水、蓝天白云的中国梦。

仲新源 中国能源网 2018-10-22

国家首批光热发电示范项目落地甘肃玉门 4 个

暮秋的戈壁滩上，阳光依然炽热。中新网记者近日走进位于甘肃酒泉市玉门市郑家沙窝的 5 万千瓦光热发电项目建设现场。工人们正忙着安装各种光热发电设备，周边数千根支架上已安装了定日镜。

玉门市位于甘肃省西北部，河西走廊西部。这里曾是新中国石油工业的摇篮，但近年面对石油资源枯竭，玉门市大力发展绿色新能源。继风电之后，光热发电产业又成为玉门的新名片。

2016 年 9 月，国家公布的首批光热发电示范项目名单中，玉门市有 4 个光热发电项目入选，总装机 25 万千瓦，是首批国家光热示范项目获批数量最多、装机规模最大、技术路线最全的县市。玉门鑫能 5 万千瓦光热项目于 2017 年 6 月开工建设，中海阳和常州龙腾 5 万千瓦光热项目于 2018 年 5 月开工建设。

“整个项目共建设 15 个发电模块，即将完成的是第五个模块。”玉门鑫能光热第一电力有限公司

行政部门经理张康指着远处一个直径 30 米左右碗口形集热塔告诉记者，作为国家首批光热发电示范项目之一，郑家沙窝熔盐塔式 5 万千瓦光热发电项目有望实现年底投运并网目标。

建造光热电站对土地和光资源等自然条件的要求很高，需要具备三个条件：一是，丰富的光能资源。玉门是全国太阳能资源一类地区，年日照时数为 3300 小时；二是，丰富的水资源。玉门位于疏勒河上游，水资源相对丰富；三是，土地资源。玉门市总面积 1.35 万平方公里，可开发新能源的土地面积达 4000 平方公里。

除了自然资源优势外，玉门市政府还特别重视营商环境的打造，从政策、融资、土地划分都给新能源产业最大的支持。

在地方性的政策支持上，玉门市政府尽可能地提供优惠和便利，在技术层面也尽可能提供协助和支持。当地还与国内的光热专家团队建立良好的合作关系，帮助解决示范项目建设中可能面临的各种技术问题。

光热发电项目的启动，也推动了上下游产业链的发展，光热电站装备制造业便是目前玉门市发展较为成熟的产业。作为玉门市招商引资重点项目之一的玉门鑫晨光热技术有限公司，主要致力于太阳能光热发电镜场设备的研发、生产、装配、镜场工程 EPC 承包，镜场运维技术服务、培训等业务。

光热产业不仅为玉门经济发展做出贡献，也成为一条当地民众增收的新途径。31 岁电焊工何晓龙说，之前在油田公司上班，主要工作是看护油井，常年在深山很是辛苦，且长期不能回家。现在好了，在家门口上班，每月收入在 3500 元左右，上下班按时，也有时间照顾家里人了。

随着 4 个国家首批光热发电示范项目陆续开工建设，玉门市已经开始布局相关产业，打造光热产业小镇。项目建成后，玉门光热小镇将把光热发电及装备制造、光热产业研发、检测、人才培养等产业链条完全整合起来，形成强大的产业集聚效应，成为光热技术大规模商业运营的产业高地。同时，玉门市积极储备第二批光热发电项目，目前已储备 30 个光热发电项目，其中浙江中控、浙江盾安、中国联合工程等 5 个光热发电项目已完成可研编制并通过评审，浙能集团、哈电集团、中电建昆明设计院、深圳金钒等 7 个项目已完成可研编制待评审，宁波能源、中船重工、百吉瑞、深能、中广核等 5 个项目正在开展可研编制工作。

高展 刘玉桃 中国新闻网 2018-10-22

南方电网：全网光伏发电量 53.9 亿千瓦时 基本全额消纳

从南方电网公司了解到，今年 1-9 月，南方五省区清洁能源得到最大限度消纳。其中，云南电网水电发电量 1742.3 亿千瓦时，同比多出 188.2 亿千瓦时，汛期富余水电明显低于去年；广西电网实现水电全额消纳；全网风电、光伏发电量分别达 272.9 亿千瓦时、53.9 亿千瓦时，同比增长 14.6%、66.4%，基本全额消纳。

据悉，1-9 月，南方区域四大流域来水丰枯不均，总体来看，云南来水偏丰，贵州、广西来水偏枯。其中，6-9 月纳入云南省调平衡水电日发电量 9 次刷新纪录，最高达到 9.63 亿千瓦时，水电发电能力大幅上涨。

为全力消纳清洁能源，南方电网公司今年首次发布《清洁能源调度操作规则》，并充分发挥大平台作用，采取多种措施有序推进。例如，在汛前腾空库容，将主力水库消落至死水位附近，为消纳汛期富余水电打下坚实基础。同时，积极推进滇西北直流等重点工程建设，进一步提高西电东送及广东调峰能力。其中云南电网西电东送最大送电能力已达 3115 万千瓦，比 2017 年底增长 19%。此外，在汛期充分利用通道富余能力组织云南水电增送广东、云贵水火置换等市场化交易，最大程度增加云南水电送出份额。据悉，1-9 月，广州电力交易中心组织云南富余水电增送广东市场化交易电量累计 253 亿千瓦时，7-9 月云贵水火置换交易电量累计 43.5 亿千瓦时。

目前来看，清洁能源消纳效果显著。云南电网公司系统部有关人员介绍，通过汛前拉水腾库、

加快西电东送输电通道建设、组织市场化交易等措施，今年云南水电得以最大限度消纳，汛期富余水电明显低于去年。截至9月底，云南电网公司今年西电东送电量达到1043.2亿千瓦时，同比增长12.1%，创历史新高。其中，通过市场化交易送出的电量全部为水电。

广西电网公司系统部有关人员介绍，1-9月，广西电网公司通过紧急调峰火电、动态控制水位等措施，使水电在汛期得到满发多发，共消纳水电401亿千瓦时，同比增加50.5亿千瓦时，实现水电全额消纳。

南方电网报 2018-10-23

2019年海外光伏市场规模将超80GW，超30国进入GW级装机水平

全球可再生能源市场正趋于良性发展，碳排放减排计划对每一个国家都在产生深远的影响，以哥斯达黎加等为代表的7个国家已经实现了100%清洁能源发电。

受G20影响，未来3-5年内，全球将有更多的国家达到清洁能源平价上网。而中国，自“531”政策发布后，正加快光伏发电平价上网步伐。

19日，在“2018国际能源变革论坛”分论坛“可再生能源产业合作论坛”上，协鑫集团执行董事、协鑫集成CEO罗鑫表示，从中国光伏过去15年的发展来看，它经历了三个阶段：2015年之前处于政策依赖期；2015年到2018年处于补贴摆脱期；2019年以后真正开始进入平价上网期。

在这样的大背景下，光伏产业对政策性依赖因素将越来越少，同时在平价上网后，光伏行业在面临挑战的同时也会迎来机遇。

罗鑫表示：“国际性的合作是中国企业的第一个机遇，欧洲很多地区都已达到平价上网，明年海外市场会有40%~50%增长，规模可达到80~90GW。明年是海外市场爆发的一年，预计将有36-40个国家将进入GW级装机规模。”

布局“一带一路”，2019年海外市占比增至75%

众多GW级市场的出现将带来更广阔的市场，同时意味着竞争加剧。去年开始，协鑫集成明显加快了海外市场业务的拓展，今年初步实现业务转型。

2018年上半年，协鑫集成实现海外市场出货1.02GW，营收超27.86亿元，同比增长201.88%。第三季度其海外业务持续增长，目前占比已从去年的20%增长至接近70%。

“自从我加入协鑫集成后就把公司定位在海外市场，主要考虑海外项目的现金流比较好，现在我们的现金流在所有国内光伏企业中居前，与海外业务占比高密切相关。”罗鑫在接受PV-Tech记者采访时说，“明年我们还将加大海外市场开发力度，预计2019年协鑫集成海外市场占比将上升至75%，约达到4-5GW出货量。”

相比国内市场，海外市场组件销售具有毛利高、净利稳定的特点。选取政商环境良好、光伏电价补贴稳步下调、光照资源好且潜力大的地区作为发力阵地将给企业带来更多的海外业绩。

据透露，协鑫集成海外业务主要集中在欧洲、美国、印度、南美和东南亚等几个重点区域。

“多年摸爬滚打，我们对海外市场有了很多经验。”谈及海外市场布局时，罗鑫向PV-Tech表示：“明年重点在‘一带一路’，这些地区光伏市场需求在逐渐释放，东南亚主要关注越南、韩国、日本、印度四个GW级市场。”

越南推出了20GW规模的光伏推广计划，尽管电网的消纳能力不足，每年仍有1GW装机量。前段时间，我们在越南举办了专场会议，我们的策略是聚焦重点市场，集全力做透做深，与市场所有参与方充分交流合作。”

除了东南亚，罗鑫重点还提到欧洲市场，他表示：“明年，欧洲市场会有显著增长。欧盟取消对华‘双反’后，价格竞争压力较大，但公司作为一线品牌，拥有一支出色的海外团队，在同等条件下会受到客户优先考虑。最近我们在做碳足迹认证，我们会聚焦几个主要国家，在重点区域举办专场活动，促进欧洲市场业绩增长。”

据了解，下个月协鑫集成还将与华为一起在西班牙举办‘协鑫华为之夜’，共同开拓西班牙市场。作为曾经的欧洲老牌传统光伏市场，在经历了前面几年的发展低谷后，已成为平价上网市场之一的西班牙将再次迎来光伏发电腾飞。

根据西班牙政府起草的愿景，到 2030 年底，国内累计安装的光伏发电量将达到 77GW，预计到下一个十年底，太阳能将成为该国最大的电力来源。

种种迹象表明，当前中国光伏企业已将市场重心再次转移至海外市场。从前三个季度海外出货量来看，目前协鑫集成海外组件出货量全球排名第五，在晶科、天合、阿特斯、韩华之后，与晶澳出入不大，最终排名将以年底完成出货后得到最终统计。

反观国内市场，罗鑫预计明年国内光伏市场装机规模约在 25GW 左右。他表示：“自‘531’新政后，市场反应很明显，明年除了屋顶市场、领跑者项目之外，其他项目都难以见量。”

虽然眼下平价项目呼声很大，但罗鑫认为，明年上半年平价项目落不了地，因为它受光照、融资成本、土地、组件价格等多方面影响，如果落地也将会首先落到西北地区。

PV-Tech 2018-10-23

南方电网全网光伏发电量 53.9 亿千瓦时

2018-10-23 南方电网报从南方电网公司了解到，今年 1-9 月，南方五省区清洁能源得到最大限度消纳。其中，云南电网水电发电量 1742.3 亿千瓦时，同比多出 188.2 亿千瓦时，汛期富余水电明显低于去年；广西电网实现水电全额消纳；全网风电、光伏发电量分别达 272.9 亿千瓦时、53.9 亿千瓦时，同比增长 14.6%、66.4%，基本全额消纳。

据悉，1-9 月，南方区域四大流域来水丰枯不均，总体来看，云南来水偏丰，贵州、广西来水偏枯。其中，6-9 月纳入云南省调平衡水电日发电量 9 次刷新纪录，最高达到 9.63 亿千瓦时，水电发电能力大幅上涨。

为全力消纳清洁能源，南方电网公司今年首次发布《清洁能源调度操作规则》，并充分发挥大平台作用，采取多种措施有序推进。例如，在汛前腾空库容，将主力水库消落至死水位附近，为消纳汛期富余水电打下坚实基础。同时，积极推进滇西北直流等重点工程建设，进一步提高西电东送及广东调峰能力。其中云南电网西电东送最大送电能力已达 3115 万千瓦，比 2017 年底增长 19%。此外，在汛期充分利用通道富余能力组织云南水电增送广东、云贵水火置换等市场化交易，最大程度增加云南水电送出份额。据悉，1-9 月，广州电力交易中心组织云南富余水电增送广东市场化交易电量累计 253 亿千瓦时，7-9 月云贵水火置换交易电量累计 43.5 亿千瓦时。

目前来看，清洁能源消纳效果显著。云南电网公司系统部有关人员介绍，通过汛前拉水腾库、加快西电东送输电通道建设、组织市场化交易等措施，今年云南水电得以最大限度消纳，汛期富余水电明显低于去年。截至 9 月底，云南电网公司今年西电东送电量达到 1043.2 亿千瓦时，同比增长 12.1%，创历史新高。其中，通过市场化交易送出的电量全部为水电。

广西电网公司系统部有关人员介绍，1-9 月，广西电网公司通过紧急调峰火电、动态控制水位等措施，使水电在汛期得到满发多发，共消纳水电 401 亿千瓦时，同比增加 50.5 亿千瓦时，实现水电全额消纳。

南方电网全网光伏发电量 53.9 亿千瓦时 2018-10-23

光热示范项目静待“破茧成蝶”，四个方面，道尽“建设艰难”背后的原因！

日前，在青海省海西州德令哈市举行的 2018 第三届德令哈光热大会上，德令哈、格尔木、玉门、敦煌及张家口五市政府联合发出推动“光热+”多元化发展的倡议。倡议称，将做好光热技术多元化应用试验田，全力支持光热技术的多元化应用实践和示范，研究对光热发电项目采取多项支持政策，

帮助降低光热发电的非技术成本，进一步促进光热发电项目开发。

2016年的9月，我国首批20个光热示范项目及1.15元/千瓦时的光热标杆电价相继落地。两年来，20个示范项目中有4个项目因种种因素退出，真正建成投运的项目只有1个，目前不排除余下的示范项目仍有退出的可能。示范项目在遭遇“先行者困境”的背景下，更渴求在税收、土地和绿色信贷等政策配套方面得到政府及相关部门的支持。

德令哈率先破局

10月10日，我国首个大型商业化光热示范电站——中广核德令哈50MW槽式光热示范项目正式投运，成为国家能源局批准的首批光热示范项目中第一个建成并网的电站。

“中广核德令哈光热项目在突破技术壁垒的同时，还成功摸索出一系列高海拔寒冷地区的光热项目技术实施方案，开创了全球光热电站冬季低温环境下注油的先例，改进了太阳岛集热器基础精度控制的测量工装，极大地缩短了建设工期。”中广核太阳能德令哈有限公司副总经理赵雄说。

除了中广核德令哈项目外，中控50MW塔式光热项目已完成80%工程量，预计年底全面建成，这两个项目的建成将使德令哈市率先完成国家光热示范项目任务，为未来大规模建设光热电站、多路径应用光热技术、多元推进“光热+”发展奠定坚实基础。

目前，德令哈新能源装机达900MW，在建装机950MW。海西州委常委、德令哈市委书记孙立明在会上表示，德令哈将同时围绕光热产业市场政策、多能互补、电站设计建设，“光热+”能源互联网等方面持续发力，利用新能源产业发展进一步助推德令哈的扶贫工作。同时，德令哈将全力助推国家零碳清洁能源示范基地、“领跑者”先进技术光伏发电示范基地、青海省新能源装备制造基地、全州“千万千瓦级新能源产业集群”建设，进一步打造“新能源应用示范城市”。

国网能源研究院新能源与统计研究所所长李琼慧透露，受德令哈市政府的委托，国网能源研究院承担了德令哈市新能源应用研究，明确了德令哈市打造“世界光热之都”新能源应用典范城市发展愿景，对德令哈市新能源应用领域及适用模式进行研究，提出德令哈新能源典范城市行动计划，实现光热光伏产业的多元化特色化发展。

目前，青海省、甘肃玉门和阿克塞、新疆哈密及内蒙古阿拉善盟结合当地资源优势，均已着手规划建设大型光热发电基地及电力外送通道，这将有力推进我国光热发电产业向前发展。

示范项目“卡”在哪

“光热发电机组可以作为电力系统中的主力机组承担基本负荷，也可以作为电力系统中的调峰机组承担高峰负荷。同时，光热发电机组在电力系统中替代燃煤机组，可显著提高电力系统接纳风电和光伏发电的能力。”电力规划设计总院副院长孙锐表示。

中国电力发展促进会副会长谢长军认为，光热发电具有光电转化率高、储能效率高、连续稳定发电、调峰能力强等多种优势，可提供基础电力支撑，对解决清洁可再生能源消纳问题，提升清洁可再生能源结构比例具有重要作用。同时，光热电站建成后，可减少地表土壤所接收到的辐照量，减缓地表风速，降低地表水分蒸发量，有利于植被生长，改善生态环境。光热发电的这些优势，使之具备在能源、农业、供暖、旅游等多场景应用的条件。

光热项目优势不言而喻，但在实际推进过程中却不如人意。原因何在？

根据国家能源局要求，首批光热示范项目原则上应在2018年底前建成投产。而从目前的示范项目整体进展来看，困难远比想象的大。有观点认为，光热示范项目建设艰难，很大程度来自技术上的不确定性。

一位与会业内人士告诉记者，首批示范项目推进进度整体延迟，主要有四方面因素：

- 一是国外的技术封锁；
- 二是部分设备和原材料暂不能实现国产化；
- 三是部分示范项目在技术路线选择上出现偏差；
- 四是项目的整体经济性欠佳。

有专家认为，一方面投资方自身对项目前期准备和论证不够充分，决策不够周密；另一方面，

光热技术属于新技术，尤其在示范阶段，技术设计缺乏规范，指标设计标准不完善，无可参考借鉴的成功范例，增加了项目实施的不确定性，示范的意义正在于这是一个不断试错修正的过程。

项目投运越早，可享受的电价越高。示范项目并网投运时间滞后于国家能源局建成投运的时限要求，意味着将无法享受 1.15 元/千瓦时的光热发电标杆电价。业主不得不接受项目延期与电价联动机制的相关规定，上网电价依次退坡为 1.14 元/千瓦时、1.12 元/千瓦时、1.07 元/千瓦时。

“做光热项目，同一个项目让 10 个人做方案，可能做出 15 种方案；做火电项目，10 个人做 100 个项目，也是同一种方案。这表明光热技术仍处于起步发展中，需要不断探索和试错。”北京首航艾启威节能技术股份有限公司总经理高峰说。

显然，首批示范项目即使遭遇“先行者困境”，这些走过的“弯路”无疑也将为后续示范项目的有序推进积攒有益经验。

找准降本发力点

现阶段光热发电项目的工程造价在 2.5 万-3 万元/千瓦之间，未来，光热发电的工程造价和发电成本将随着产业规模的发展大幅下降，这一趋势尤其在产业化初期特别明显，有研究显示，预计到 2020 年，光热工程造价能降到 1.5 万元/千瓦以下。

“我国光热发电正处于技术研发及集成示范的产业化导入期，一是要进行技术路线探索，二是要进一步提升项目的经济性。而经济性的实现，有赖于技术装备的国产化和产业的规模化。”与会人士认为。

业内人士纷纷表示，目前，降低非技术性成本同样迫切。需要地方政府在加快项目审批制度改革、简化建设项目审批程序、缩短项目审批环节、压缩审批时间、优化审批流程等方面给予大力支持，同时，在土地利用、设备运输、并网和消纳方面给予更多保障。

此外，光热项目投资大，民营企业参与热情高，希望降低项目融资成本、解决融资难的呼声也很高。

国家能源局在 2016 年 12 月 16 日正式印发的《太阳能发展“十三五”规划》中，明确提出，到 2020 年底，太阳能热发电装机达到 500 万千瓦。这一装机目标，若没有项目的经济性支撑，则很难实现。

浙江中控太阳能技术有限公司董事长金建祥认为，未来，光热电站成本下降将经历四个阶段。

第一阶段，2-3 年后，电价达到 0.95 元/千瓦时，每年新增装机 3-5GW；

第二阶段，5-6 年后，电价达到 0.8 元/千瓦时，每年新增装机 5-10GW；

第三阶段，7-9 年后，电价达到 0.65 元/千瓦时，每年新增装机 10GW 以上；

第四阶段，10 年后，电价达到 0.35-0.45 元/千瓦时，平价上网取代部分火电，成为基荷电源和调峰电源。而这一降价路线图的实现，前提条件是不弃光、补贴不拖欠。

张子瑞 中国能源报 2018-10-23

如何看待长晶技术新趋势？业界权威这样预测

“预计 2018 年单晶市场占有率为 39%，2019 年为 46%，2020 年单多晶市场份额达到平衡。”近日，彭博新能源光伏高级分析师江亚俐在杭州召开的晶体硅生长技术论坛上做出预测。与会专家透露铸锭单晶技术已经量产，未来会抢占直拉单晶市场。

此次论坛由亚化咨询主办，云集了协鑫、隆基、阿特斯、荣德等主流长晶企业技术专家，精功科技、晶盛机电、GTAT 等设备制造商负责人，以及浙江大学、江苏大学教授等权威专家。众多“大咖”一起畅谈未来长晶技术发展新趋势。

多晶黑硅 PERC 是促进平价上网的有力武器

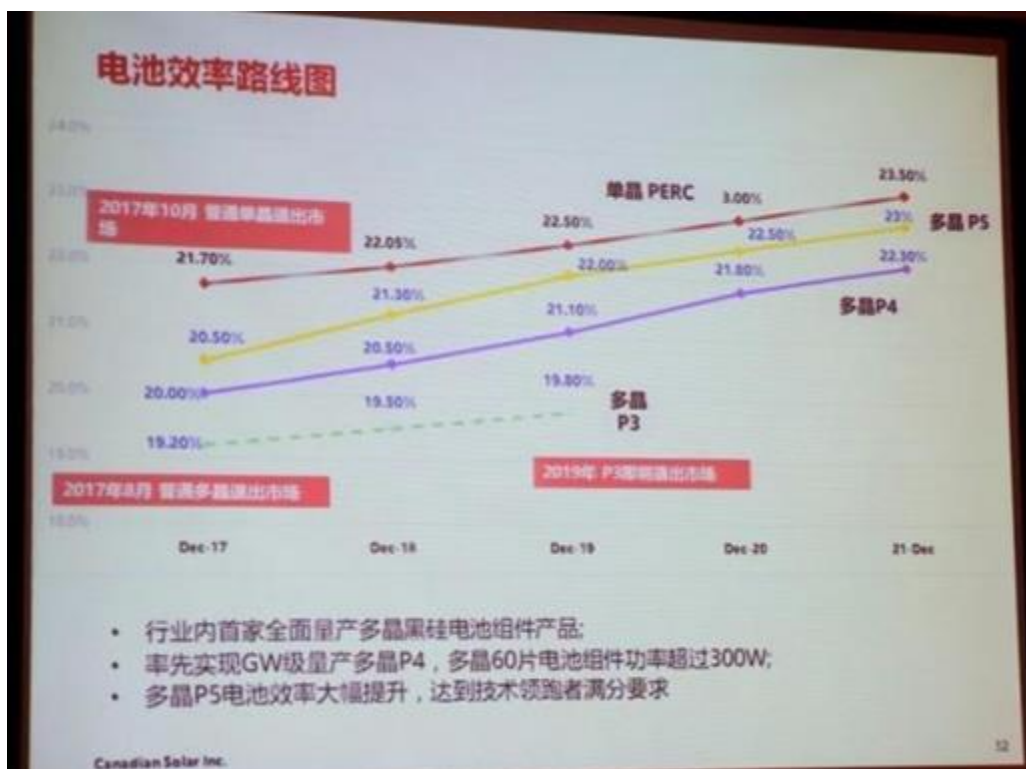
江亚俐预测，保守估计 2018-2020 年全球光伏装机量为 96.8 吉瓦、123 吉瓦、146.4 吉瓦；乐观预测分别为 107.2 吉瓦、138.3 吉瓦、165.4 吉瓦。单晶产能快速增长，并以下调价格的方式获取市场份

额，2020年单多晶市场份额达到平衡。



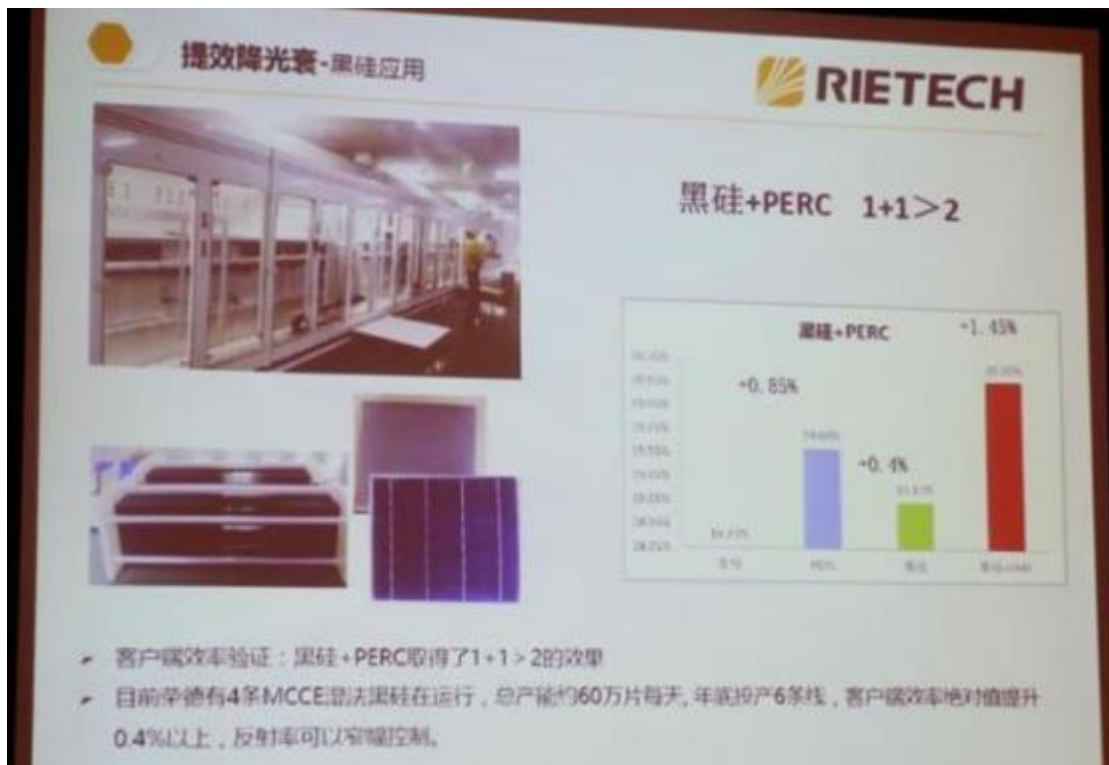
2018年，金刚线技术在多晶领域的全面推广成为光伏产业的里程碑事件，“金刚线技术的应用，助力多晶硅片成本大幅下降，占比由2017年的37%提升到2018年的99%。黑硅技术解决了多晶金刚线切制绒问题，其中湿法黑硅占比56%”，江亚俐表示。

阿特斯技术总监王栩生表达了类似的观点，他在《阿特斯高效多晶技术与战略》报告中认为，金刚线切片在多晶上的应用是个巨大的宝藏，降本达29%，而黑硅是打开宝藏的钥匙。目前湿法黑硅技术已经完全成熟，其量产设备达到200台，产能达到25吉瓦以上，且黑硅制绒直接替代常规酸制绒，无需增加工序。



王栩生表示，其多晶黑硅 P4 产品已经实现吉瓦级量产，60 片组件功率超过 300 瓦。P4 量产电池效率达到 20.4%，未来将达到 21%，度电成本较单晶 PERC 下降 1.2%；组件经长期户外测试平均光衰仅 1%，且弱光响应好。此外，其多晶 P5 超高效硅锭技术电池平均效率已达 21.1%，达到技术领跑者满分要求。

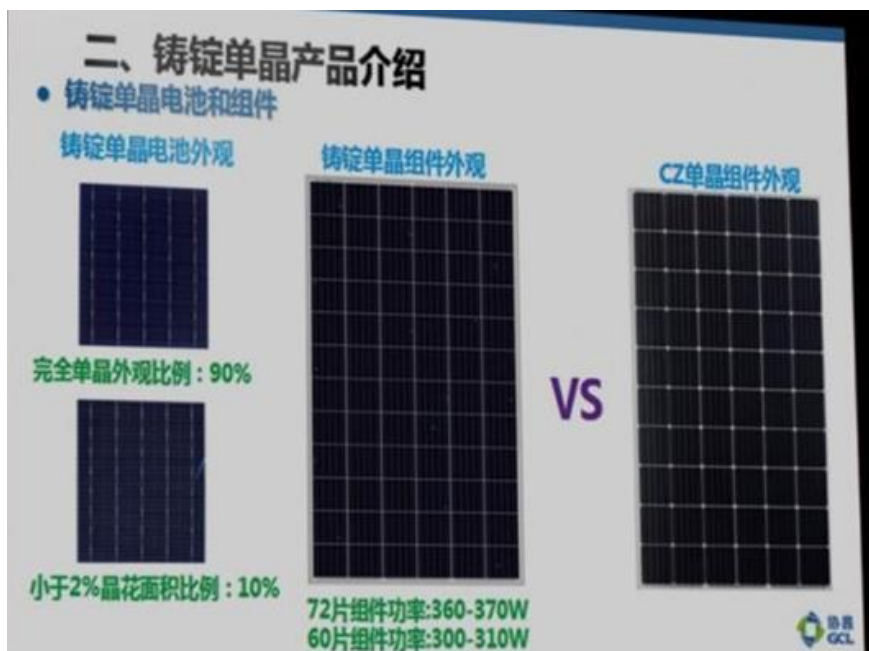
“黑硅 PERC 技术可以达到 $1+1>2$ 的效果”，荣德新能源技术负责人常传波在《更适合于 PERC 工艺和金刚线切割的高品质多晶硅锭制造技术》报告中表示，单纯黑硅技术提效 0.4%，PERC 技术提效 0.85%，但是多晶黑硅+PERC 技术可以提效 1.45%。而且，通过共掺低阻、控制金属杂质，可以有效降低多晶 PERC 工艺光衰。



铸锭单晶产品性价比持续提升

“更低氧含量、更低衰减、无缺角，铸锭单晶产品性价比优势非常明显”，江苏协鑫硅材料总经理游达博士在《GCL 铸锭单晶技术进展》报告中表示。

游达博士认为，多晶铸锭硅片产品技术优势为高产能、低光衰、低封装损失；Cz 单晶产品转换效率高、位错密度低、可以采用碱制绒工艺，采用铸锭方法生产的单晶硅片兼具二者技术优势。部分下游客户使用反馈，叠加 PERC 技术后，铸锭单晶与 Cz 单晶效率差最少仅为 0.18%，而成本大幅降低。而且，数据显示，铸锭单晶光衰比 Cz 单晶产品低 0.5% 以上，长期发电量更高。




“铸锭单晶硅片还可以更好的兼容下游终端产品，由于不存在缺角，其硅片面积 100%可利用，比 Cz 单晶面积大 2%。高效铸锭单晶组件(60 片)可以封装到 310 瓦。在同功率输出的条件下，铸锭单晶组件价格比 Cz 单晶低 0.06 元/瓦，度电成本低 0.006 元/度。”游达博士表示。

五、铸锭单晶成本收益浅析


- 度电价格测算

	CZ单晶	铸锭单晶
组件功率输出	基线	同功率输出
价格(元/瓦)	基线	-0.06元/瓦
光衰	基线	-0.5%
度电价格差	基线	-0.006元/度电


- 和CZ单晶一样的表面外观
- 0.3%的效率损失用157.75mm的大尺寸硅片来弥补
- 与单晶组件同瓦同功率输出
- 同瓦输出的情况下每片较单晶低0.3元/片
- 基于上，客户选择铸锭单晶有更高的收益，较单晶收益高0.06元/W



铸锭单晶：157.75mm



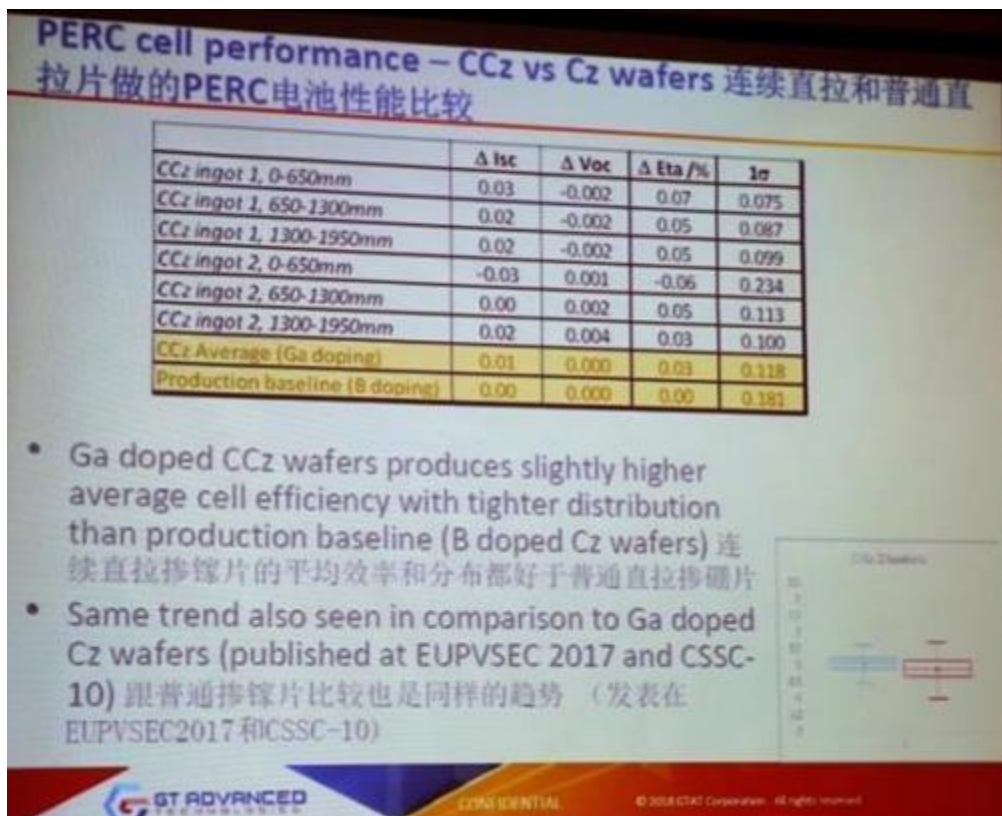
直拉单晶：156.75mm



阿特斯在铸锭单晶方面也有较大进展，王栩生表示，阿特斯 P5 超高效多晶硅锭技术采用籽晶引晶，铸锭单晶面积达到 95%以上，采用湿法黑硅技术解决非全单晶硅片制绒问题，以多晶的成本达到单晶的品质。

CCz 是直拉单晶技术的发展方向

近两年，单晶 PERC 的市场份额增速很快，成为主流光伏技术路线。“但是单晶 PERC 有更严重的硼-氧光致衰减问题，可以造成 6%的功率损耗”，GTAT 长晶总监徐瀚博士在《CCz 连续直拉单晶技术》报告中认为，“低阻片(重掺硼)会提高 PERC 电池效率，但也会增加光致衰减，通过掺镓可以解决。但是，掺镓会导致超宽的电阻率，从而增加生产成本。CCz(连续直拉技术)可以完美解决这一难题。”



徐瀚博士表示，由于连续投料和掺杂，CCz 技术可以得到非常均匀的轴向电阻率分布，氧含量更低且更均匀、少子寿命也更加一致，这使得 CCz 单晶硅片更适用于高效 N 型和镓掺杂的 P 型电池。



隆基股份硅片事业部副总裁谢天在《高效电池用单晶硅材料的挑战与解决之道》报告中也表示，未来高效产能将逐步增加，但目前高效单晶面临的主要挑战是光衰问题。谢天表示看好未来 CCz 技术的发展，他认为，电阻率更加集中是 CCz 的优势，而且目前坍塌的问题已经解决。但 CCz 技术同时面临多晶硅破碎料的供给不足、锅底料金属含量升高(少子寿命降低)、碳含量升高等难题，如果克服这些问题，CCz 技术将有非常好的发展前景。

能源汇 2018-10-23

光伏企业刮骨疗伤,断腕之心谋求转型

“531”新政出台是对光伏企业的一记重拳,如今过去已近4个月无补贴项目大门开启,国内光伏企业从迷茫、负重前行到适应过程迅速而又漫长。平价上网脚步渐行渐近,光伏补贴、光伏扶贫、清洁取暖等政策相继出台,海外光伏市场也出现了一些新变化,8月底,欧盟对华光伏产品反倾销和反补贴措施于9月3日到期后终止。

放眼国内光伏企业动作频频,自从2017年以来,光伏企业通过出售电站优化资产结构的案例并不少见。因为光伏电站投资运营属于重资产业务,光伏企业想要转型升级就必须对这块资产进行更加合理的处置。2017年以来,先后有苏州协鑫、旷达科技、亚玛顿、正泰电器、阿特斯、科陆电子、珈伟股份等多家公司通过出售旗下的电站项目来谋求企业转型升级。

近期来看,9月27日晚间,爱康科技(002610)发布公告称,公司与浙能集团及其指定转让方签订《股权转让协议》,向浙能集团或其指定方转让公司持有的部分光伏电站股权,包括浙江瑞旭投资有限公司等14家子公司的股权。

公告称,初步预计,本次交易将为爱康科技带来包括交易对价、往来款以及剥离的补贴收入等合计约人民币24亿元现金流,减少有息负债23.09亿元。业内人士估计,此次爱康科技与浙能电力的交易规模,将再一次刷新行业记录,同时也将对爱康科技转型升级产生重大影响。

大举出售光伏电站的背后,爱康科技正在大力提升自身在光伏核心设备制造领域的竞争力。此次与浙能合作的另一个关键内容,就是双方将努力推进新一代迭代技术光伏电池组件生产项目,以扩大企业在光伏核心设备制造的市场份额,奠定行业优势地位。

与爱康科技合作浙能电力情况接近的是,科陆电子在今年8月份将10.78%的股份转让给深圳国资运营平台的远致投资,也傍上了国资平台。

光伏企业通过大规模剥离拖累公司的重资产,而将更多的精力专注于核心技术和核心装备的研发生产,而未来转型能否顺利,则要看各个企业更加长远的战略眼光和市场开拓能力。

北国网 2018-10-25

澳大学成功用传统打印机制作薄膜太阳能电池

澳大利亚纽卡斯尔大学近日宣布,该校已成功使用传统打印机制作出了厚度不足1毫米的薄膜太阳能电池,并完成了首次大规模的商业化安装。



200平方米的薄膜太阳能电池安装在澳公司厂房屋顶。

据悉，该大学研发的这种太阳能电池使用的是超轻的有机材料，是用传统打印机将电子墨水打印在亚毫米厚度的塑料薄膜上制作而成的。电池的材质和柔软度类似薯片包装袋，而电池材料也非常便宜，每平方米的生产价格不足 10 澳元。

目前，使用纽大实验室的打印机，每天可以制造出几百米长的薄膜太阳能电池，而如果未来投入商业化生产，使用工业级的打印机，则可轻松实现日产量几千米。不仅成本低、易生产，安装起来也方便快捷。由于材质轻薄，只需用普通双面胶粘贴即可固定。

澳大利亚纽卡斯尔大学物理学家 Paul Dastoor 教授表示，薄膜太阳能电池及其系统都是纽卡斯尔大学独立研发出来的，包括电子墨水的制作、电池打印以及屋顶安装系统等。

在房顶完成首次大规模的实体安装后，团队对系统进行了测试和调整，在很短的时间内完成了系统升级，不仅大幅提高了系统的美观度，还改善了安装方法和电池效率。Dastoor 教授说：“在过去短短的一年内，我们就已将这个系统的电能输出量翻倍，有望在未来三个月将系统输出再翻一番。我们的最终目标是让这种再生能源科技产品安装到所有的房顶上。”

Dastoor 教授表示，这种新型的薄膜太阳能电池已经完成了实验室的研发工作，下一步是要找到以旧电池制作新电池的办法，实现薄膜太阳能电池的安全回收和再利用。

原标题:澳大学独立研发并成功打印薄膜太阳能电池

贡晓丽 科学网 2018-10-26

新研究提升太阳能电池转换效率

兰州大学教授彭尚龙团队采用新型电荷选择性材料改性、光吸收改善、硅纳米陷光结构的构筑、硅表面钝化和硅/金属界面接触电阻降低等策略，提升了太阳能电池转换效率，同时，降低了成本。该成果日前发表于《纳米能源》。

传统的硅基太阳能电池由于制备流程复杂、硬件设备投资高，使得电池成本高，限制了大规模的应用。用新型电荷选择性材料与晶硅基片形成非掺杂的异质结太阳能电池，可避免掺杂所需要的高温工艺，但这类材料本身空穴迁移率低、硅接触面性能差，以及存在硅/金属电极接触电阻高等问题，限制了电池转换效率的提高。

针对这些问题，研究人员通过将还原氧化石墨烯引入新型电荷选择性材料薄膜中，使导电性提高、电池材料光吸收增强。通过电池结构的设计、选用氧化锌作为电子选择性材料等技术改进，使得太阳能电池转换效率超过 15%。

相关研究成果对传统硅基太阳能电池降低成本提供了新思路，为其将来大范围推广提供了可能。

刘晓倩 中国科学报 2018-10-25

保利协鑫快速完成转型升级“大动作”新疆基地 6 万吨多晶硅项目正式投产

经过近一年的建设安装调试和试生产，保利协鑫新疆基地 6 万吨多晶硅项目于 10 月 28 日宣布正式投产。

继徐州基地之后，保利协鑫新疆多晶硅基地项目再次创下全球同业单体规模最大、建设速度最快、投资成本最低等多项记录。依托协鑫参与国家“02 专项”半导体材料技术的背景优势，以及参与江苏、徐州“产业援疆”实践所形成的“煤、电、硅、网、云”一体化优势，实现运营成本最低、综合效益最好、产品品质最高。

保利协鑫新疆多晶硅项目采用人工智能、大数据、物联网技术和先进工艺系统，实现智能化水平最高。按照绿色、低碳、环保要求，建设资源节约型、环境友好型企业，打造低碳环保效益最优且完全零排放的行业标杆项目。

保利协鑫新疆多晶硅项目同时是江苏产业援疆的新能源精品项目之一。项目以科技援疆、绿色

援疆为特色，融入新疆特色现代工业体系，将新疆资源优势、协鑫产业优势充分转换为经济优势，实现产业援疆与企业发展的有效兼容。项目所在地新疆准东是目前全国发现的最大的整装露天开采煤田，区域内优质动力化工用煤资源预测储量可观，同时电价优势明显。在光伏平价上网已成定局的背景下，本项目的建成投产，将推动生产多晶硅的现有综合成本实现最优，降低太阳能发电全产业链成本，在助推打赢蓝天保卫战、“一带一路”能源互联互通与国际能源合作等方面，发挥重要作用。推动全球光伏行业升级进步的同时，实现经济效益、社会效益、客户利益的最大化。

中国能源网 2018-10-28

特斯拉太阳能屋顶明年量产 寿命达普通材料两三倍

在全球倡导节能减排保护环境的今天，太阳能这种清洁能源也越来越多地出现在我们的生活当中。据外媒报道，特斯拉 CEO 马斯克日前就表示太阳能屋顶这一技术明年将进入大规模量产阶段。

据悉，马斯克的两位表兄弟曾创立太阳城公司 SolarCity，而马斯克在 2016 年以 26 亿美元的价格将太阳城公司收购，正式涉足太阳能屋顶这一领域。

其实在 2016 年 10 月，特斯拉就已发布太阳能屋顶瓦片，到了 2017 年 5 月时，已经开始接受订单并于该年夏季批量生产这款产品。

特斯拉这款能利用太阳能发电的太阳能屋顶其实与普通瓦片看起来并没很大区别，然而制造和测试它却并不容易，毕竟作为屋顶瓦片可是至少需要正常使用 30 年，而马斯克表示，这种太阳能瓦片的使用寿命可达到传统屋顶材料 20 年使用寿命的两三倍。

快科技 2018-10-29

“风光互补”发电风光无限

沿着崎岖不平的山路逶迤上行，记者来到了位于河北省张家口市宣化区深井镇东部的山地中。放眼望去，蓝天白云下，连绵的山丘上布满了黑褐色的太阳能光伏板，而光伏板上方，用于风力发电的白色风车有序矗立。这里是国家电力投资集团有限公司河北公司的首个风光互补项目——阳城子风光电站所在地。

阳城子风光电站归属张家口地区电网，而张家口地区电网担负着“西电东送”的重要任务，是京津唐电网的重要组成部分。这里平均海拔约 1200 米，主导风向为西北方向，风力资源较好；纬度偏北，地势较高，云量较少，大气透明度好，年日照小时数为 2900 小时至 3100 小时，太阳能资源十分丰富。

国家电投集团河北公司张家口分公司生产技术部主任赵强平告诉记者，受季节更替和天气变化影响，单独的风力发电或太阳能光伏发电都存在着发电不稳定的缺陷。但风能和太阳能具有天然的互补优势，白天太阳光强，风少；夜间风多，没有光。从季节来看，夏天光照好，风弱；冬春季节风大，光照弱。“风光互补发电系统充分利用了风能和太阳能资源的互补性。”赵强平说。

利用张家口地区充足的风能和光照优势，国家电投集团河北公司探索出一种具有较高性价比的新型能源发电系统，实现了新能源行业的多样化发展。2017 年，中国电力企业联合会组织全国 25 家发电公司的 332 家光伏发电企业开展全国光伏电站生产运行指标对标评比，通过对电量指标、能耗指标、设备运行水平指标、设备可靠性指标进行综合评价，阳城子风光电站获得华北地区河北省一等奖。

发电效益的提升与信息化管理密不可分。“偏远散小、点多面广”是山地风光电站的基本特征。公司工作人员和海宽说，阳城子风光电站主控室能够将山上生产区域的所有发电设备以及站内的电气设备的电气信号汇集到一起，同时也可以将控制命令下达到每一个发电设备。而位于张家口分公司的生产运营中心，则能够将张家口分公司管理的 4 个电站的情况一览无余。

阳城子风光电站 2014 年投产，清洁绿色发展效益明显。截至今年 8 月底，共贡献清洁电能 7.10 亿千瓦时，节约标煤 21.9 万吨，减少二氧化碳排放 57.6 万吨，减少二氧化氯排放 1865.1 吨，减少氮氧化物排放 1622.8 吨。

建立完整产业链，创新光伏发展模式一直是国家电投集团的努力方向。国家电投有关负责人介绍，他们集团是国内唯一一家生产电子级多晶硅的企业，在全国率先形成了多晶硅制造—切片—太阳能电池、组件—光伏电站建设—光伏电站运营—科技研发于一体的完整的光伏产业链。这位负责人介绍，国家电投将不断挖掘多能互补潜力，提升清洁能源利用水平。深化“水光互补”“风光互补”等模式的技术应用，进一步提高能源综合利用率，降低清洁能源成本。预计到 2022 年，光伏售电成本有望降至 0.23 元/千瓦时，满足光伏平价上网需求。

经济日报 2018-10-29

“531 新政”后光伏企业“走出去” 海外市场激战正酣

“531 新政”之后，国内光伏市场热度骤降，不少企业纷纷将重心再次瞄准海外市场。

近日，一位光伏企业人士对《中国经营报》记者表示：“‘531 新政’之后，整天待在办公室。反观隔壁负责海外市场的办公室，一改往日悠闲，忙得不可开交。”

多位受访的企业高管对本报记者表示，“531 新政”之后，公司海外业务成倍增长。其中，协鑫集成科技股份有限公司（以下简称“协鑫集成”）总裁罗鑫在接受本报记者采访时表示，协鑫集成海外业务增长占比已从去年的 20%左右增长到近 75%。

看中“一带一路”

近几年，国内光伏市场在相关产业政策的扶持下，风头正劲，已然成为全球最大的光伏市场。相比国内市场，海外市场一度受到“冷落”。

不过，今年 6 月 1 日，国家发改委、财政部、能源局三部门联合发布《关于 2018 年光伏发电有关事项的通知》（因落款日期为 5 月 31 日，业内称为“531 新政”），明确光伏严控建设规模、补贴进一步退坡，这让原本发展迅猛的国内光伏市场踩上了“急刹车”。

除此之外，8 月 31 日，欧盟委员会宣布，欧盟对华光伏产品反倾销和反补贴措施将于 9 月 3 日到期后终止，欧洲的装机需求在经历了短暂低迷之后也开始复苏。

在此背景下，光伏海外市场逐渐热闹起来，开拓海外市场正成为光伏企业为数不多的选择。

联盛新能源集团 CEO 郝鹏对本报记者表示，随着“531 新政”的落地，国内的光伏企业只好出去了。

隆基乐叶光伏科技有限公司是国内的单晶龙头企业，该公司的战略与海外市场高级总监夏爱民对这一市场变化深有体会。他在接受本报记者采访时表示，其印象中隆基 2017 年市场分布中，国内占比达 90%，海外仅占接近 10%左右。但进入 2018 年上半年，海外市场呈现成倍增长趋势，诸如美国、日本等成熟市场快速增长，拉美、中东、亚太等新兴市场也急剧增长。

诚然，海外市场正成为光伏企业后“531 新政”时代新的角力点，从中国光伏行业协会公布的数据可见一斑。

2018 年 1~9 月，光伏（含硅片、电池、组件）的出口总额 121.3 亿美元，同比增长 19.4%。其中，上半年的电池片和组件出口额为 66.2 亿美元，同比增加 24.7%；而组件出口量则为 34GW，已经超过 2017 年全年的出口量。

不仅如此，罗鑫预测，明年海外市场会有 40%~50%增长，规模可达到 80~90GW。2019 年将是海外市场爆发的一年，预计将有 36~40 个国家将进入 GW 级装机规模。

彭博新能源财经分析师刘雨菁向本报记者分析道，总体来说，未来两三年的时间南美洲地区的市场会多一些，随后中东、地中海等区域也会逐渐发展起来，但是，东南亚相对是比较慢的。

对此，罗鑫表示，未来光伏的海外市场会以“一带一路”沿线国家为主。因为“一带一路”沿线的

大部分国家光照条件相对要好。而且这些国家的经济实力相对较弱，煤电、水电或者核电的投资较为困难。

同时他表示，“一带一路”沿线的大部分国家基本上没有拥有相对完善的高压、超高压输变电设施。所以分布式能源或者移动能源将在这些国家成为主流，而光伏作为分布式能源重要的组成部分，将会有很大的市场前景。

警惕历史重演

虽然随着国内市场的萎缩，海外市场正在成为国内光伏企业的“救命稻草”，但回顾过去，过分依赖海外市场而造成的后果让人仍心有余悸。

曾几何时，国内光伏产品近90%以上出口海外，施正荣、彭小峰等人声名鹊起，一时风光无限。

正因如此，为保护本国产业的发展，欧美先后多次对我国光伏产品实施双反调查等贸易救济措施。中国光伏产品以欧美为主的市场呈现断崖式的下跌，我国的光伏产业受到很大的冲击，致使无锡尚德、江西赛维等明星企业应声倒下。

对此，曾在无锡尚德共事过的夏爱民和罗鑫作为“过来人”感受颇深。

夏爱民表示，原来中国光伏70%以上的市场集中在欧美地区，对中国的光伏企业实施“双反”之后，欧美产业界借助政府之手对中国战略新兴产业实现“封堵”，市场彻底沦陷，所以在这种情况下，第一个冲在前线的，往往是首个倒下的。正因如此，无锡尚德作为冲在前线的老大哥就倒下了。但是无锡尚德的倒下也敲响了警钟。

夏爱民感叹道：“坦率来讲，如果没有无锡尚德的倒下，能不能这么快出台相关救济政策，我们无法预料。但是无锡尚德的倒下，客观上让中国政府下决心来挽救光伏产业，否则，倒下的将会是几十上百个尚德。”

不过，对于此次倚重海外市场，夏爱民分析道，此次是对落后产能的肃清，是行业的升级换代。与之前不同，因为市场一次性停滞，企业只能饿死了。例如，那边有肉，但对不起，肉吊在空中根本不让你吃。

罗鑫也表示，近几年，光伏通过自身和政策的调整，与之前相比，贷款的规模没有那么大，企业的经营性现金流较好，现在一线企业都比较健康。

对此，刘雨菁也发表了自己的看法，她认为，海外市场现正呈现去中心化的趋势。2012年，海外市场可能只有几个国家，但现在海外市场其实是很多市场。所以她认为历史重演的可能性较低。

据悉，组件出口市场的集中度确实在持续降低，新兴市场（南美、中东、北非）为主的遍地开花局面继续发展，欧洲部分地区及澳大利亚同样保持增长。但对美国市场的依赖程度正在减弱。今年前三季度，中国光伏组件对美国出口仅为2533万美元，同比下降89.8%，出口量仅为89MW。

理性看待海外市场

虽然海外市场这块“肥肉”极具诱惑力，但饥渴难耐的中国光伏企业仍需理性对待。

晶澳太阳能控股有限公司副总裁孙广彬表示，中国的光伏企业看似强大，但事实上，在“走出去”方面，还存在诸多问题。首先就是信息不对称的问题，内部信息的不对称，导致决策效率很慢；外部信息不对称，使得对目标国家基本情况了解得不深不透。

对此，夏爱民向记者举了其在印度商谈的例子。他表示，如果套用中国的情况去看海外，国内觉得很多事情都很容易搞定。但是，到了印度，不要想当然认为这里的情况跟中国一样。从法律的角度讲，印度继承了英国的法律体系，但是印度又有一些当地独特的文化。当做项目执行时，当地的人文法律等因素都需要考虑。

不过，夏爱民强调，更为重要的是，要分析印度的产业链，当地并不具备大规模光伏制造的产业链基础，企业将面临从零开始。而以一家公司的一己之力去搭建全产业链是比较有难度的，需要耗费大量时间和资源，这样就会导致项目迟缓。另外就是印度相关政策的反复无常，很难让企业战略性地下决心在印度市场大展身手。

除对目的地了解不够深入外，在国外，企业并没有形成往下游走的规模。

郝鹏表示，国内上游光伏企业其实在“走出去”方面已经做得很好了。全球光伏组件产品，绝大多数都是由国内企业提供，但是下游涉及到电站投资方面，市场占据份额比较低。

夏爱民表示，电站投资开发是一个工程项目，跟房地产开发一样，从选地、买地到开发建设，再到把房子卖出去，需要较长的周期。但是组件可以依托于一个国家，如果有一个市场有三五个渠道商，全球十几个大的市场上面便会有几十家的合作伙伴。所以国内的企业往往选择将组件出售给国企、央企等一些有“走出去”实力的中国伙伴企业和海外合作伙伴。

夏爱民认为，国企、央企做开发商持有电站，那么国内的民营企业就充当“农民工”的角色，给他搬砖头（组件），提供最好的砖头，形成良性互动的过程，共赢发展。

中国经营网 2018-10-29

酒泉发展光热发电产业正当时 市场开启千亿产业投资盛宴

在敦煌市七里镇光电产业园内，两个圆筒状高塔耸入云天，地面上一块块定日镜如同一朵朵向日葵，盛开在高塔周围，将照射其上的太阳光折射到塔顶的镜片，万道白光聚合在一起，那亮光像要爆炸了似的。这两个高塔是首航节能的两个熔盐塔式光热电站，其中塔高 261 米的是 100 兆瓦项目，日前刚进行聚光调试，投产运营指日可待；塔高 138 米的是 10 兆瓦项目，已经于 2016 年并网发电，每小时可发 1 万千瓦时。

光热发电自二十世纪 80 年代迈入商业化进程已 30 多年，其在全球电力供应结构中的地位逐步提升。我国的光热发电产业项目近年来才正式亮相，但是很多项目迅速做到全球首创，且这些领先项目大部分都在酒泉。

目前我国首批 20 个国家级光热示范项目，有 8 个在酒泉，总投资额达到 169 亿元。全球第三座、亚洲第一座实现 24 小时连续发电的项目（首航节能敦煌 10 兆瓦塔式熔盐光热发电项目）在酒泉；全球范围内在建装机规模最大的熔盐工质线性菲涅尔式项目（兰州大成敦煌熔盐菲涅尔光热项目）、全球首个硅基导热油光热发电项目（玉门龙腾导热油槽式 5 万千瓦光热发电示范项目）、全球首个商业化熔盐槽式光热电站（金钒阿克塞 50 兆瓦槽式太阳能光热发电项目）、全球首个采用二次反射塔式熔盐技术开发的商业化光热电站为中国首批光热示范项目（玉门鑫能 5 万千瓦塔式熔盐光热示范项目）在酒泉。酒泉正在由传统能源城市向新能源产业转型，成为我国光热发电产业发展的高地。

酒泉太阳能资源丰富，光电理论储量近 20 亿千瓦，年平均日照时数 3300 小时以上，太阳能辐射量仅次于西藏地区，光照辐射强度高，是全国最理想的光热发电项目建设区域之一，可利用面积近 5 万平方公里。目前行业主流的光热发电技术按照聚光器类型和接收器类型分为四类：槽式、塔式、碟式和菲涅尔式，这四类都在酒泉有落地项目。

“光热发电过程与传统的核电、燃煤以及燃气发电方式一样，能昼夜发电，能作为基础电源和调峰电源，且太阳能热发电还具有百分百再生、有害物质零排放的特点。与光伏相比，太阳能发电可以昼夜发电，自带调峰功能，正在成为新的行业发展方向。”首航节能敦煌项目总指挥刘强告诉记者。

结构上，首航节能敦煌 100 兆瓦熔盐塔式光热电站，由 12000 多面定日镜围绕着 260 米高的吸热塔组成的聚光集热系统、11 小时的储热系统和 100 兆瓦的发电系统和辅助系统组成，其中每个定日镜镜面是 115 平方米，项目总投资 30 多亿人民币。

首航节能敦煌 10 兆瓦塔式熔盐光热发电示范项目于 2014 年 10 月开建，2016 年实现并网发电，初期年发电量可满足 3 万户家庭用电。该项目占地 120 公顷，总投资 4.2 亿元，由 1525 台定日镜围绕着 138.3 米高的吸热塔环形布置；储热系统两个储热罐的直径为 21 米，罐高 10 米，熔盐储量 5800 吨，其储热能力可供 10 兆瓦汽轮发电机组满发 15 小时。

刘强表示，首航节能敦煌 10 兆瓦光热熔盐塔式项目每年可减排二氧化碳 5.5 万吨，二氧化硫 0.15 万吨，氮氧化物 0.075 万吨，碳粉尘 1.36 万吨，建设过程中可消耗玻璃 18 万平方米、钢铁 1 万

吨的过剩产能，社会效益也十分可观。

除了首航节能的两个项目，越来越多的光热发电项目正在酒泉落地，目前一批光电发热产业园已经成立，一批项目已经开工建设，一批储备项目已经签约。

据记者了解，酒泉目前有 7 个光热发电产业园区，包括：玉门花海百万千瓦级光热发电基地，规划光热装机容量 560 万千瓦，占地面积 570 平方公里，总投资约 1789 亿元。阿克塞四十里戈壁太阳能光热发电基地，规划面积 730 平方公里，装机 735 万千瓦（近期规划目标为 205 万千瓦，远期 2025 年后开发总规模为 530 万千瓦）。敦煌建设占地 254 平方公里的光电产业园区，已引进了 26 家光电企业。

玉门市能源局相关负责人告诉记者，玉门启动实施了光热小镇建设，率先完成了光热小镇规划编制工作。光热小镇将光热发电及装备制造、产业研发、试验检测、仓储物流、人才培养、后勤保障等产业链条整合起来，形成强大的产业集聚效应。

记者获悉，酒泉 8 个国家级示范项目有 6 个已开工建设，此外签约储备了一大批项目，如玉门已签约光热发电项目 30 个，其中 4 个光热发电项目已编制完成可研并通过评审，10 个光热发电项目正在开展可研编制工作。阿克塞哈萨克族自治县规划或建设中的光热发电项目有 8 个。

光热发电项目让酒泉由传统能源城市转变为新能源城市，实现产业结构升级、能源消费结构升级，光热发电正在成为酒泉的一张新名片。

经济参考报 2018-10-29

2018 年 PERC 组件的进阶之路：双面+半片

2018 年注定是光伏行业深刻变革的一年。PERC 技术的大规模应用，像一扇蝴蝶翅膀，煽动了整个行业的变化。PERC 下一步该如何走？光伏骨干企业都在摸索。

据光伏分析师张治雨预计，2018 年年底 PERC 产能总量将会大幅超过市场预期达到 75GW 的水平，2019 年 PERC 将成为标配，那些无法技改成为单晶 PERC 的产能将会面临淘汰。谁无法掌握 PERC 关键技术，或将难以生存。就电池技术而言，双面让 PERC 技术更具性价比，它的出现有力的加速了平价上网的进程。

电池技术的进步是为了更好的光伏组件功率输出，提高组件的发电能力，进一步降低度电成本。细栅金属化，选择性发射极，先进的陷光技术，降低背面金属接触区域的复合，采用高质量硅片，这些都被认为是 PERC 电池效率进一步提升的方向。

相对于电池技术，半片组件技术来的更为简单，更易掌握，而且，半片设备投入少，容易量产，可以解决组件热斑问题。双面 PERC+半片已经成为 PERC 竞争力进一步提高的重要方向与关键力量。

双面，已成 PERC 标配

双面 PERC 已经成为 PERC 技术发展的主流路线。PERC 双面电池制造的常用技术是在 PERC 单面电池的基础上，改变 PERC 电池的印刷工艺，背面由全铝层改为局部铝栅，因此背面的入射光可由未被铝栅遮挡的区域进入电池，从而实现双面光电转换功能。目前，双面 PERC 在成本上与单面 PERC 相差无几。对于传统 PERC 技术而言，双面 PERC 现有工艺都能够与之完全兼容，适合大规模量产。单晶双面 PERC 在电池正面效率达到 22% 的基础上，背面受光可带来明显的功率增益，如背面发电增加 10%，双面 PERC 综合效率达到 24% 以上。2017 年初，以隆基为代表的主流企业均推出了双面双玻 PERC 组件，双面双玻，已经成为 PERC 组件标配。

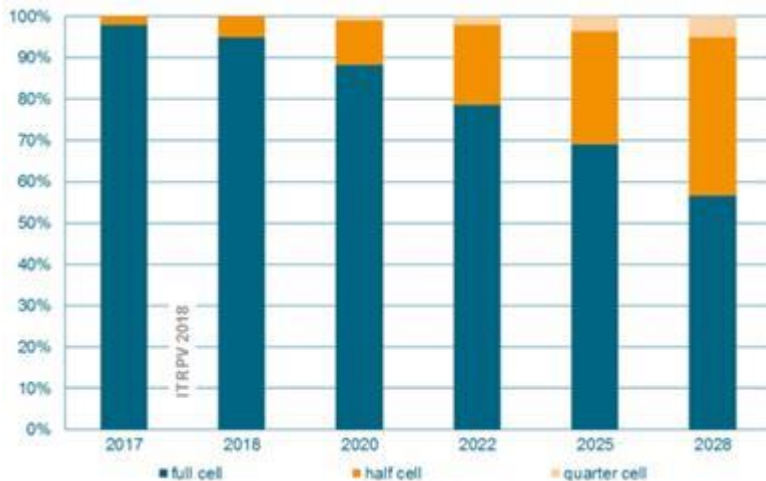
双面 PERC 电池的发电性能也备受关注。很多公司在不同环境（草地、沙地、水泥地面等）都做了双面 PERC 组件发电性能实证试验，根据各种地面条件下双面组件发电增益的试验结果表明，双面组件根据应用环境不同能增加发电量达 5%~30%，双面双玻 PERC 发电优势明显，性价较高。

据统计，在第三批应用领跑者基地项目中，双面组件产品成为标的新贵，尤其双面 PERC 正全面加速。

双面+半片，性价比再进阶

目前，半片已经成为光伏组件发展热点。隆基乐叶副总裁吕俊博士介绍，六七年前，电池片还比较昂贵的时候，为避免浪费，就对缺边、缺角的产品进行再利用，有企业开始尝试做半片组件，那时候，并没有真正的推广开来。几年前，光伏行业开始对半片组件重新重视起来，半切技术已被多家光伏组件制造商采用，规模持续扩大。在 2018SNEC 上，更多组件企业推出了半片组件，与第一代半片组件相比，现在的半片版型设计更完美，功率提升更明显，可靠性更强。

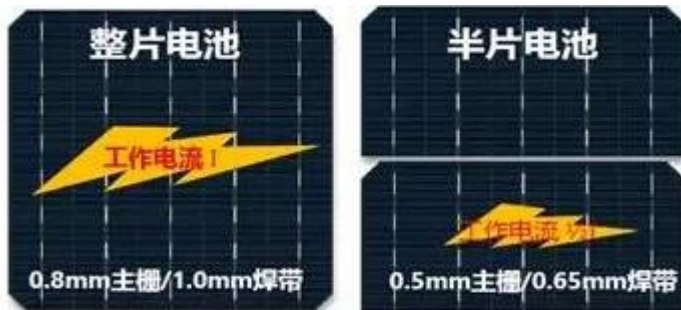
根据国际机构 ITRPV 市场分析，未来几年，半片组件还将有一定的释放，将从 2018 年的约 5% 扩到 2028 年的 40% 左右，平均年递增率约 10%。另据 PVInfolink 数据显示，半片组件已有大量出货，现有产能在 18.5GW 左右，且在持续爬坡。随着电站投资者平价上网压力越来越大，对度电成本的诉求越来越高，“半片”技术将会得到大规模应用。



半片组件的产能状况 图表来源：ITRPV

值得一提的是，在推出双面 PERC 的基础上，隆基推出的 PERC 双面+半片组件将正面功率推向了 320W，引起行业的广泛关注。双面叠加半片，让 PERC 性价比优势进一步凸显。据介绍，隆基 60 型单晶双面 PERC 半片组件，电池平均效率达到 22%，首年衰减低于 2%，稳定衰减低于 0.55%/年，同时叠加双面技术，组件正面功率最高达到 320W（60 版型），组件双面率大于 75%。

半片电池片，为标准电池片对半切割后得到。因此，其内部的电流减少一半。随着电流的减少，电池内部的功率损耗降低。而功率损耗通常与电流的平方成比例，因此整个组件的功率损耗减小为四分之一—降低半片电池片功率损耗，可使其具有更大的填充因数、更高的转化效率，组件功率提升 2~2.5%，组件单位成本基本不变。很好降低了组件产生热斑的风险，通过并联设计，组件最终的电流电压值与常规产品差别不大。



$$P_{\text{loss}} = I^2 \times R$$

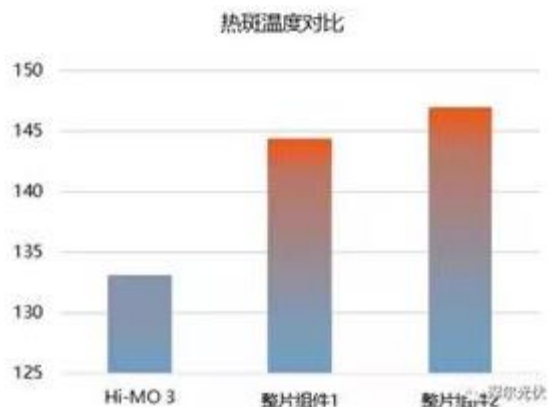
$$I^2 \times R$$

$$\left(\frac{1}{2}I\right)^2 \times R$$

与标准组件相比，半片组件版型改善了电池片在遮挡或早晚条件下的电学性能。例如，如果标

准组件以纵向方向安装而底部被阴影遮挡，则会因为旁路二极管关闭整串电池片组，而导致整个组件输出功率为零。而半片组件得益于两部分电池片串组的布局，可确保在相同条件下，其输出功率至少仍能保持原先的 50%。这样，光伏组件可以提供更高发电量。

另外，半片组件具有更低热斑效应。半片组件采用串并联相结合的电路设计，使得组件内部流过电池片的电流为常规整片组件的一半，当被鸟粪、树叶等少量遮挡二极管不启动时，半片组件热斑温度比整片组件平均低 10°C~12°C,甚至更多。



半片与整片组件热斑温度对比

隆基乐叶副总裁吕俊表示，半片技术并非高深莫测，隆基不会一味追求所谓的黑科技，而是为客户不断提供最大价值，更高可靠性，更低成本的产品，半片+双面 PERC 技术更好的契合了这一理念。

随着应用领跑者和技术领跑者继续推进，提高组件功率成为迫切需求，单晶 PERC 叠加半片技术将得到快速的应用和推广。

摩尔光伏 2018-10-29

1—9 月我国光伏新增装机 34.5 吉瓦 世界第一

10 月 20 日，从 2018 首届中国光伏产业领跑论坛上获悉，今年 1~9 月，我国光伏新增装机 34.5 吉瓦，同比下降 20%，其中集中式光伏装机量 17.4 吉瓦，同比下降 37%；分布式光伏装机量 17.14 吉瓦，同比增长 12%。2018 年全年我国新增光伏装机预计 35 吉瓦或以上，仍为全球第一大市场。

中国电力新闻网 2018-10-24

风能

各地分散式风电建设规模预计超千万千瓦

分散式风电正进入发展快车道。继内蒙古、山西、甘肃等地之后，天津近日也出台了推进分散式风电发展的建设方案。已明确的各地建设总规模预计超过千万千瓦。

这份《天津市分散式接入风电发展规划(2018-2025 年)》提出，该市集中式风能资源主要分布在滨海新区沿海区域，其他地区开发价值不大。根据该市城市总体规划和发展趋势，确定本次规划的范围为全市 16 个区，根据土地、电网及风资源条件落实情况，中心城区暂不规划开发分散式风电项目。

除了规划，各地的分散式风电项目招标也在积极推进。上证报记者发现，近期有关项目的招标投标信息不时公布。如中广核 7 月发布了河南兰考 10 兆瓦分散式接入风电项目(重新招标)招标公告，

介绍了项目概况以及招标人资格等内容。

与集中式风电相比，分散式风电可优化分散风能资源，把分散的、不够集中的风能资源利用起来，因地制宜提高风能利用效率，是风电产业可持续发展的重要补充。国家能源局今年4月发布的《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》，被业内认为是分散式风电发展元年到来的标志。

目前，多地都发布了“十三五”分散式风电计划发展规模。如陕西计划30个项目总装机42.6万千瓦，山西拟开发98.73万千瓦。已明确的各地建设总规模预计超过千万千瓦。

东方证券研究员认为，随着各地陆续出台专项建设规划，分散式风电年核准规模有望突破10吉瓦，2019年后每年新增装机5-8吉瓦左右，为国内风电行业进一步发展提供有力支撑。

上海证券报 2018-10-16

甘肃最大风能利用实验平台启用

10月12日上午，兰州理工大学风洞实验室举行落成启用仪式，该实验室是目前我省最大的风能利用及风工程实验平台。

兰州理工大学风能利用、风工程方向的研究工作始于上世纪80年代。2004年，中国科学院院士胡文瑞成为该校的共享院士，在他帮助下，兰州理工大学成立了甘肃省风力机工程技术研究中心，建立了风力机数值计算实验室等，并在景泰县建立了国内第一个风力机外场综合实验平台。

此次建立的风洞实验室依托甘肃省风力机工程技术研究中心建立，是一所集科研和教学于一体的综合实验室。实验室建有3座风洞，可开展复杂大气湍流边界层模拟、翼型气动性能实验以及风电场布局研究、大尺度建筑物载荷及流场特性研究、列车空气动力学研究等多项风能、风工程相关实验，为开展风力机、风工程研究创造了良好的硬件条件。

据了解，这三座风洞是在胡文瑞院士，北京大学教授、湍流与复杂系统国家重点实验室原主任魏庆鼎的支持与帮助下，由北京大学工学院风洞迁建而来的。风洞迁建至兰州理工大学后，该校累计投资近千万元对其进行了升级改造。建成后的风洞实验室将立足西北，为我国风能利用、风工程研究提供可靠的技术支持。

甘肃经济网 2018-10-16

祁韶直流频率控制功能投入使用 可有效提升风电输送能力

10月17日，从国网西北分部获悉，祁连换流站祁韶直流频率控制功能现场验证试验顺利结束，并投入使用。这是西北电力调控分中心组织研发、国内首创的系统保护关键技术。

该功能投入使用后，在祁韶直流大功率运行情况下，祁韶直流近区风电最大输送能力将提升60万千瓦，达到360万千瓦，将明显缓解近区风电受限问题，有效提升西北电网新能源发电消纳水平。

为解决祁韶直流近区风电受限问题，西北电力调控分中心结合西北电网系统保护建设研究成果，从今年4月开始，开展直流频率控制提升风电输送能力关键技术的技术攻关及现场实施工作。

西北电力调控分中心在国内首次提出了将直流频率控制功能作为电网第三道防线，从而缓解风电脱网频率冲击的技术方案，确定了直流频率控制功能的关键参数设置。技术方案通过行业专家的审查，为直流频率控制功能现场验证奠定了基础。

此项技术攻关涉及十余家单位及部门。为尽快完成技术攻关，西北电力调控分中心在两个月时间内，完成了直流频率控制功能实验室测试、直流控制软件修改流程、现场验证试验方案编制及审查等准备工作。该分中心还配合国家电力调度控制中心，制订了直流频率控制功能的调度操作方案、稳定运行控制方案，并派专人赴祁连换流站督导试验，确保了功能现场验证的顺利完成。

唐洁晨 霍超 国家电网报 2018-10-19

国内首台低温型、大直径直驱海上风电机组在大连庄河项目顺利吊装

三峡新能源大连庄河III（300兆瓦）海上风电项目首台6.45兆瓦风机吊装历时7天，于10月18日17时18分顺利吊装成功。为项目尽早并网发电以及助推国产6.45兆瓦机组批量化商业投运奠定了坚实基础。

创造了又一个国内第一！



机组型号GW171/6450，机组轮毂中心标高108.5米，叶轮直径达171米，是我国首台低温型、大直径直驱机组。

为确保安全、优质、高效完成本次吊装作业，最大限度降低机组运输及吊装风险，施工作业前，项目团队多次组织参建各方就设备供应、船机调遣、吊装方案、主要风险点等进行专题研究，安排专人专责跟踪落实相关工作，不断优化施工方案、完善应急预案，最终确定了“风机底塔陆上预拼装、海上风机分体安装”吊装工艺，底塔在生产厂家预组装后垂直运输至风机机位，其它三段塔筒及风机部件从生产厂家水平运输至机位点分段吊装，叶片与轮毂在施工现场拼装后整体吊装。



施工过程中项目团队组织各参建单位严格按照既定的施工方案组织实施，同时密切关注海况和天气情况，抢抓有效施工窗口期作业。

首台 6.45 兆瓦风机的成功吊装，为公司坚定不移实施“海上风电引领者”战略、奋力冲刺千万千瓦装机目标作出了积极贡献。

徐刚 摄影徐海滨 三峡新能源 2018-10-22

金风科技最新海陆智能风机发布

在北京国际风能大会暨展览会（CWP2018）期间，全球领先风电企业金风科技正式发布最新开发的四款智能风机——GW168-8MW 海上大容量机组、GW184-6.45MW 海上大叶轮机组、GW168-6.45 海上台风适应性低风速机组和 GW155-3.3MW 陆上中低风速机组，凭借更具度电成本竞争力的产品和解决方案，为客户创造更多价值。发布会成功吸引了众多业界同仁和媒体到场聆听、交流。

金风科技董事长武钢表示：“以满足市场及客户需求为核心目标所进行的技术创新，是金风科技多年来坚持为客户创造价值的不竭动力。在风电加速迈向平价上网时代的大背景下，金风科技将继续发挥全产业链竞争优势，致力于为客户提供快速精准、度电成本最优、环境友好的整体解决方案，在引领行业技术进步的同时，推动风电成本竞争力进一步提升。”

金风科技积极开拓海上市场，多年来深耕海上风电技术，在设备可靠性设计、吊装运维方案等方面进行了大量的研发投入和储备。

凭借多年潜心积累与领先的 GW6S 和 GW3S 海上产品平台，金风科技针对我国东南沿海资源特

点自主开发 GW168-8MW 海上智能风机，适用于 IEC I 类风区。该产品是目前国内单机容量最大的海上风电机组，通过节省机位点降低用海面积，可有效降低征海费用、基础造价、施工吊装、海缆铺设等多项投资成本；搭载 168 米规格大叶轮直径，发电能力更强，经济性优异。

GW168-8MW 机型通过应用更多创新性技术及可靠性设计方案，同时配套金风自主开发的一体化运输吊装方案、iGO 智能运维系统等多款服务支撑平台，全方位优化项目全生命周期度电成本。例如，采用创新性 E-top 机舱一体化设计，将所有电气设备布置在机舱内，可大幅减少电缆成本及现场调试时间；采用一体化智能水冷系统设计、E-plus 低温超发策略设计、台风适应性设计等，更加适应我国东南海域的风况和海况特点。该产品已获得国内权威机构颁发的设计认证证书，预期明年下半年完成首台样机吊装。

除 8MW 级别机组开发取得突破，金风科技还推出 GW184-6.45MW 海上大叶轮机组和 GW168-6.45MW 海上台风适应性低风速机组，进一步拓展 GW6S 海上平台对细分市场的覆盖能力。

GW184-6.45MW 是面向我国长江以北海上市场推出的海上大叶轮机组。该机型凭借全球最大规格叶轮直径刷新业界新纪录，采用定制化降载策略及技术方案，在保障机组可靠性和安全性的前提下，显著提升发电效益，例如在 7.5m/s 的平均风速下（按 0.78 折减系数计算），年等效可利用小时数可达 3,386 小时。该机型目前已获得国内权威机构颁发的设计认证证书。

我国浙江、广东等地风速不高，且受强台风天气影响。GW168-6.45 机型为该区域海上风电量身打造，在领先的 6S 平台上进一步优化升级，更加高效满足集约用海、发电量提升和成本优化需求。

本次发布会上，金风科技宣布其面向全球市场的陆上大兆瓦 3S 平台再添新成员——GW155-3.3 机组。这款机型针对陆上中低风速市场设计，主要适用于国内 S 类风区，可定制化配置不同形式、规格塔架，有效支撑 GW3S 平台实现全风区覆盖，为开发国内低风速资源提供更高发电性能及适应性的解决方案。

GW155-3.3 机型沿用 3S 平台成熟的电气传动链双线技术，同时在降载、降噪方面进行了优化升级；通过配置能巢场群控制系统、EFarm 雷达智能控制技术数字化解决方案，进一步提升机组环境友好性和整场发电效益，例如在 5m/s 的平均风速下（按 0.78 折减系数计算），年等效可利用小时数可达 2000 小时以上。该产品首台样机吊装工作正在顺利推进中。

张子瑞 中国能源网 2018-10-19

三方合资成立启迪高智助推中国风电步入“平价”时代

在国家能源局《电力发展“十三五”规划》发布两周年之际，为助力中国风电市场快速发展，满足中国经济不断增长所形成的能源需求，启迪清洁能源集团、启迪清风、MECAL（北京）三方共同携手成立启迪高智（北京）科技有限公司。签约仪式于 10 月 18 日在荷兰王国驻中国大使馆官邸成功举行。

荷兰驻中国大使馆副大使 BAS PULLES 表示，到 2023 年，荷兰将实现能源结构中可再生能源占比 16% 的目标，可再生能源的发展将一直保持在政策领域的突出位置，强大的市场需求促进了风电行业的发展与国际合作的步伐。启迪清洁能源集团、启迪清风、MECAL（北京）三方的合作是恰逢其时的选择，是行业顶级企业的创新共赢之举。

据启迪清洁能源集团总裁孙斌介绍，启迪控股成立于 2000 年，目前参控股公司达到 800 多家，管理资产已达 2000 多亿，已形成了科技园区+科技实业+科技金融三位一体的集群式创新的商业理念；启迪清洁能源集团是启迪控股旗下专注于清洁能源领域的平台性公司，已在清洁热力、清洁电力、清洁动力三大方向形成了完整的业务布局。启迪清洁能源以“全球清洁能源使者”为己任，不断将清华大学和全球的清洁能源技术转化落地，并通过国家“一带一路”战略走向世界。此次的合作，是启迪清洁能源集团国际战略的高度体现，并希望以此次合作为契机，使双方的技术可以在国内外的项目中应用推广，开花结果。

启迪清洁能源集团高级副总裁、启迪清风总经理杜瑛卓作为此次合作的主要推动者，对 MECAL 公司强大的技术能力给予了高度的评价。“启迪清洁能源管理的基金超过 100 亿，明年旗下风电板块开工项目达到 50 万千瓦，启迪清洁能源集团技术+产业+资本的三螺旋创新理论体系，可以为合资公司提供更大的资本支持和产业支持，成为企业发展的加速器。启迪清洁能源集团在海上风电领域有非常广泛的布局，希望通过荷兰大使馆，创造与荷兰企业更多的合作机会，为中国的风电事业做出更大的贡献。”

MECAL(北京)总经理奥云表示，MECAL 公司在风电行业已经有三十年的历史，十年前，MECAL 公司就已经在国内推广大叶片和高塔筒的技术。可再生能源的发展需要国家的政策和发电系统整体的规划，很高兴看到中国现在有良好的政策，可以推动在中东部和中南部的分散式可再生能源的发展。MECAL 公司作为特温特大学（Twente University）孵化出来的公司和清华大学旗下的启迪清洁能源集团，拥有着相似的基因，希望这次合作可以达到两个目标：第一，成为盈利型公司，并不断发展壮大；第二，推动中国低风速地区可再生能源的发展。

据悉，启迪高智将以国内风电场项目和风机开发项目为基点，将 MECAL 成熟的风电高塔技术应用到中国市场，为中国中东部的低风速地区提供高塔产品及安装服务，用创新技术推动中国风电尽早迈入“平价”时代。

拓展阅读

MECAL 是一家独立的高科技工程技术公司，总部位于荷兰的恩斯赫德，在荷兰的格罗宁根和费尔德霍芬设有研究中心和分支机构，在日本东京、中国北京、美国里士满均设有服务机构。

MECAL 公司已积累了近 30 年的设计经验，涵盖风机设计行业中所有的先进技术，是欧洲风能领域的市场先锋企业，在全球大量的风电场项目和风机开发项目中都做出了杰出的贡献。

针对风机制造商，MECAL 提供风机整机设计、部件和控制系统设计、分析以及撰写认证报告和现场测量等服务；针对风电场开发商、业主以及投资商，MECAL 提供能源评估、技术尽职调查等全方位的专业咨询技术服务。

世界海上风电快速发展，而 MECAL 在 20 多年前就已经参与了 GE 公司的第一台海上风机的设计，并于 2013 年在北京国际风能大会暨展览会上发表了 12MW 海上风机的概念设计。

MECAL 与 GE 阿尔斯通、中国海装、湘电达尔文、许继风电、东方电气等公司在风机设计领域均有过合作项目，其合作成果在中国及世界风电市场上均占有重要的里程碑地位。

张子瑞 中国能源网 2018-10-19

统计局:电力生产增速放缓 风电生产增速加快

10 月 19 日，国家统计局公布月度能源生产情况时表示，9 月份，我国电力生产同比增长 4.6%、增速有所放缓，风电生产同比增长 13.5%、环比提高 12.9 个百分点，增长较快。

原煤生产加快，煤炭进口下降，价格小幅上涨。9 月份，原煤产量 3.1 亿吨，同比增长 5.2%、比 8 月加快 1 个百分点；日均产量 1020 万吨，环比增加 63 万吨。其中，煤炭主产区中，内蒙古同比增长 11.3%，比 8 月加快 1.3 个百分点；山西增长 5%，8 月为下降 0.9%；陕西增长 9.9%，放缓 4.1 个百分点；新疆增长 5.2%，放缓 1.9 个百分点；贵州下降 8.4%，降幅扩大 4.8 个百分点。煤炭进口方面，9 月份，进口煤炭 2514 万吨，比 8 月减少 354 万吨、同比下降 7.2%。今年前 9 月，原煤产量 25.9 亿吨、同比增长 5.1%，进口煤炭 2.3 亿吨、同比增长 11.8%。10 月初，秦皇岛港 5500 大卡煤炭综合交易价格为每吨 581 元，比 9 月初上涨 6 元；5000 大卡煤炭为每吨 523 元，上涨 10 元；4500 大卡煤炭为每吨 465 元，上涨 8 元。

受台风“山竹”影响，广东地区部分油田减产，导致我国原油生产下降，进口有所回落。9 月份，生产原油 1518 万吨、同比下降 2.4%；日均产量 50.6 万吨，环比减少 1 万吨。原油进口增速回落，9 月份进口原油 3721 万吨，同比增长 0.5%，增速比 8 月回落 13 个百分点，进口量环比减少 117 万吨。

国际原油价格持续上涨。截至9月底，布伦特原油现货离岸价格为82.72美元/桶，比8月底上涨5.78美元/桶。今年前9月，原油产量14113万吨、同比下降1.9%；进口原油33641万吨、同比增长5.9%。

原油加工量稳定增长。9月份，原油加工量5134万吨，同比增长4.9%，增速比8月回落0.7个百分点；日均加工171.1万吨，环比增加8.8万吨。今年前9月，原油加工量45254万吨，同比增长8.1%。

天然气生产同比增长8.5%、保持较快增长，进口量环比减少15万吨、略有回落。9月份，生产天然气122亿立方米，增速比8月回落1.2个百分点；日均生产4.1亿立方米，环比减少0.1亿立方米。进口天然气762万吨，同比增长28.3%，增速比8月回落9.7个百分点。今年前9月，天然气产量1162亿立方米、同比增长6.2%；进口天然气6478万吨、同比增长34%。

电力生产增速有所放缓，风电生产增长较快。今年9月，月均气温比去年同期偏低1.2摄氏度，又叠加中秋假期，全社会用电需求降低，9月份发电5483亿千瓦时，增速较8月回落2.7个百分点；日均发电182.8亿千瓦时，环比减少23.8亿千瓦时。总体来看，今年前9月，发电量同比增长7.4%，增速较1~8月份回落0.3个百分点。其中，除风电外，其他品种电力生产同比增速较8月份均有所放缓。火电同比增长3.7%，比8月回落2.3个百分点；水电增长4.1%，回落7.4个百分点；核电增长12.8%，回落4.1个百分点；太阳能发电增长2.9%，回落9.3个百分点。

伍梦尧 中国电力新闻网 2018-10-22

业界聚焦风能发展：博弈平价新时代

随着产业发展规模的不断扩大，中国风电也进入喜忧交织的新时代，一方面，多年技术积累成果的集中爆发，新机型推出数量创新高，另一方面，随着补贴“退潮”，平价时代的到来意味着更为行业将经历更为激烈的竞争和洗牌。

在2018北京国际风能大会暨展览会(CWP2018)上，业内人士围绕着“迎接平价新时代，拓展发展新空间”展开讨论，业内人士认为，在电价不断下降已成趋势的情况下，技术驱动将成为产业可持续发展的关键。

中国可再生能源学会风能专业委员会主任姚兴佳介绍说，2017年中国风电累计装机容量达到1.88亿千瓦，其中并网容量1.64亿千瓦，根据能源局公布的最新数据，今年1至6月份全国风电新增并网容量794万千瓦。这些数据说明，中国风电依然保持着健康快速的发展态势。

风电的快速发展产生了明显的社会效益。姚兴佳介绍说，从替代燃煤发电的角度考虑，2017年中国风力发电相当于解决燃煤约1亿吨，减少二氧化碳排放约2.6亿吨。中国风电从业人数超过50万人。

虽然发展态势良好，但国家发改委能源研究所可再生能源中心研究员时璟丽提醒说，总体上来看国内的陆上风电的投资和成本在国际上是处于一个平均水平偏下的水平，但是电价水平还是处于一个略偏高的水平。中国官方在能源和可再生能源十三五规划中，提出来了风电成本降低的目标，总体上来看是到2020年，陆上风电的电价可以与当地的燃煤发电达到同平台竞争的水平。

姚兴佳指出，平价上网时代的到来是中国风电面临的新考验。提质增效、降低成本是未来几年的紧迫任务，而实现这些目标的根本措施是技术创新和人才培养。

在这种情况下，新技术亮相成为此次国际风能大会的一大看点。在风展首日，全国最高远景150米高度全钢柔性塔筒EN-141/2.5MW低风速智能风机在河北馆陶完成机舱吊装，创下了中国风机220.5米的最高纪录。该机组为远景上半年推出的超低风速机组，可开发风速下探至4.7m/s。

在此次展会上，中国质量认证中心向东方风电颁发了10MW海上风力发电机组IEC设计认证证书，该证书的颁发，标志着东方风电成为国内首家，全球第二家取得10MW等级大型海上风力发电机组IEC设计认证证书的整机制造商。

虽然新技术不断出现，业内人士也提醒说，风电行业要从拼大小、拼重量、拼价格走向技术驱

动，产业各方面都应该作出自己的努力。

首先是走出补贴依赖，中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩直言，中国风电现在已经具备了与火电等传统能源竞争的能力。所以，风电行业(的补贴)该断奶就要断，一个行业不可能永远靠补贴生存。一直靠补贴的行业永远做不大，也走不远。

其次是在行业中有重要作用的开发商要发挥引领作用，远景创始人兼 CEO 张雷认为，随着技术进步，风电不仅需要实现平价上网，实现低价上网才是行业做大的前提。未来风电产业的发力点，是开发商技术升级引领，是比电量、拼质量，“开发商作为风电产业的发展龙头，应该在技术引领上发力，技术驱动新能源产业可持续发展，利用市场的无形之手，引导风电技术进步带来度电成本下降的价值”。

周锐 中国新闻网 2018-10-22

西门子歌美飒拟在中国推广分散式风电

西门子歌美飒陆上风电亚太总裁安然近日在接受新华社记者采访时表示，当前分散式风电在中国处于起步阶段，推广分散式风电将促进可再生能源在中国的发展，西门子歌美飒将积极参与中国市场，希望能将欧洲的先进经验引入中国。

“与传统大型项目相比，分散式风电更需要考虑环境、噪音等方面的影响。同时，分散式风电运维模式也需要做相应的调整，以适应在中国的发展。”安然表示，传统的集中式发电项目一般有 20-30 台机组，而分散式风电一般机组较少，因而需要在运维模式上进行相应的调整。

安然介绍称，分散式发电在丹麦及部分欧洲国家是一种非常流行的发电模式，当前中国也开始发展分散式发电，这是非常好的机会。同时，分散式发电在中国处于刚刚起步阶段，也期待相关政策能够进一步细化。

另外，推动风电等可再生能源平价上网已成为当前业界热议的话题。安然表示，要实现平价上网，需要整个风电产业链的共同努力，不仅仅是整机商，还需要风电开发商、供应商以及其他利益相关方共同推动技术和非技术成本的降低。

“我们已经意识到平价上网是一个趋势，无论是在中国还是全球很多其他市场，西门子歌美飒一直致力于推动风电成本的降低。将来风电会与其他形式的能源同台竞争，这有利于风电的长远发展。”安然表示，西门子歌美飒将继续通过技术创新及数字化技术在设计、研发、生产制造、以及风电场运营等方面降低成本，提升生产效率。

西门子歌美飒公司由原西门子风电部门和歌美飒在 2017 年 4 月合并成立。截至今年 6 月，公司全球风电装机容量已达 87GW。安然表示，公司希望未来能有更多机会参与到更多的项目中去。

安然还表示，“一带一路”倡议对于西门子歌美飒来说是很好的机遇。目前，公司在泰国、巴基斯坦已有部分项目与中国承包商合作“走出去”，实现优势互补。“未来也期待能在‘一带一路’沿线国家参与更多项目，有更多的作为。”安然强调说。

董道勇 安娜 新华社 2018-10-22

风电项目经典范本 | “非洲屋脊”上绿色印记

在素有“非洲屋脊”之称的埃塞俄比亚境内，中国电力建设集团(简称“中国电建”)承建的阿达玛风电项目的风机正在平稳转动。根据最新数据显示，截至 2018 年第三季度，两期 136 台风机、总装机 20.4 万千瓦的风电场，总发电量达 23 亿千瓦时，风机可利用率超 98%。

自阿达玛风电项目全部投产的两年多来，无数的“第一”——中非在新能源领域的第一个政府间合作项目，撒哈拉以南最大、非洲第二大风电项目，埃塞俄比亚第一个投入运营的现代化风电场，我国优惠出口买方信贷建设的第一个海外风电项目，我国承包商在非洲大陆执行的第一个风电项

目……将其笼罩在了瞩目的光环之下，而该项目背后延伸的意义，却更值得细细研读与深思。

因为在这里，我国风电首个全产业链一体化“走出去”的模式被探索、尝试直至成功应用；也是从这里开始，非洲各国纷纷将这种利用中国技术和资金来发展新能源的模式演绎成了经典范本；而更重要的是它将中国绿色、可持续发展的能源理念，在非洲大地上进行了完美诠释，共同谱写了中非友谊华丽的篇章。

全产业链“走出去”的经典范本

回顾历史的长轴，时间定格在了 2011 年。

那一年，是“十二五”的开局之年，根据《2011 年度中国对外直接投资统计公报》显示，我国对非洲投资 31.7 亿美元，同比增长 50.4%，速度之快备受瞩目，我国企业“走出去”成绩显著；

那一年，中国电建挂牌成立，国际业务优先发展的战略逐渐清晰，重点布局非洲市场的国际发展理念日趋成熟；

那一年，数据显示，埃塞俄比亚全国电力装机总容量约 210 万千瓦，水电占比 95%，用电人口仅约 41%，是一个严重缺电的国家；

一边是帮助埃塞俄比亚政府逐步建立和形成民族风电工业；同时，推动中国标准与技术“走出去”，有效带动中国风电制造优势产能的走出去，于是，以中国电建所属中国水电工程顾问集团公司和中地海外工程公司组成的联营体，于 2011 年 6 月，在埃塞俄比亚国内成功启动了阿达玛风电一期项目的建设。

然而，启动的并不只是工程建设的本身，从采用中国贷款、中国技术、中国标准和中国设备，到规划设计、土建施工、设备供货、安装调试、运行维护，我国风电首个全产业链一体化“走出去”项目的建设由此拉开序幕。

目前，阿达玛风电项目群累计带动了国内风电机组、塔筒和电气设备的出口超过 3 亿美元。一直以来，阿达玛风电项目备受非盟乃至世界的关注。该项目不仅有利于增加埃塞俄比亚的能源供给，而且有利于优化该国的电源结构，为其经济发展注入新的动力。同时，该项目在东非区域内也引发了产业示范带动作用，它是中国帮助非洲国家实现绿色发展、中非务实合作共赢的典范，代表了非洲绿色发展的愿望，受到了埃塞俄比亚政府和国际社会的高度赞誉。

国际气候组织认为，阿达玛项目使得埃塞俄比亚率先带领东南非国家实现了新能源的突破，成为该国“增长和转型计划”的标志性工程。

2012 年 3 月 29 日，在埃塞俄比亚召开的东非电力体系联盟第 16 次领导委员会暨第五届部长会议期间，各国代表对埃塞俄比亚建设风电项目表示钦佩，对中国政府帮助非洲人民开发绿色、环保的新能源表示了崇高的敬意，对中国企业的建设速度和工作效率表示惊叹。

2015 年 5 月，埃塞俄比亚总理海尔马里亚姆·德萨莱尼亲自启动了阿达玛风电二期项目的发电，他对该项目在缓解当地电力供应紧张中起到的作用给予高度赞赏，并表示中国政府和企业为促进埃塞经济社会发展，提升埃塞能力建设方面作出了重要贡献。

同年 12 月，在南非举办的“中非合作论坛”上，国家主席习近平指着正在模拟运转的阿达玛二期风电项目模型，对身边的非洲各国政要介绍中国的清洁能源。

从国际优先战略到全球发展战略，中国电建始终以带动中国电力行业及装备等相关产业走出去、走下去、走进为已任，在能源建设及互联互通等领域积极作为，推动中非产能合作，帮助非洲加快工业化进程。

绿色非洲行的“中国名片”

埃塞俄比亚位于非洲东部，是“一带一路”的延伸国，中非产能合作试点国家，也是非洲增长最快的非石油经济体。得益于得天独厚的地理优势，东非高原赋予了埃塞俄比亚丰富的风能资源。开发清洁能源、实现绿色发展，是埃塞俄比亚的能源战略，绿色、可持续能源发展的理念正好与之契合。

多年来，中国电建一直致力于为全球能源需求提供全产业链整体化解决方案。

在阿达玛风电项目实施之前，中国电建发挥规划设计龙头作用，完成了中国援埃塞俄比亚风电

规划，通过技术引领、培育优质项目，助力该项目成为中国政府软实力技术援助和中国电建“规划先行”的优良成果。

在阿达玛项目风电建设过程中，中国电建在将国内先进的技术、设备、经验等诸多“中国元素”带入埃塞的同时，也以“中国电建精神”，克服了征地、运输、工业基础配套能力低下等一系列困难，在埃塞同期甚至先行开工建设风电场的其他国家中脱颖而出，用“中国速度”创造了埃塞俄比亚基础建设项目按期完工的先例。

记者了解到，该项目关键设备需从中国进口，包括风机、塔筒、叶片、变压器等具有超长、超重、易碎特征的大件设备，运输成了该项目最大的难点。据项目经理、电建国际公司副总经理王宴涛介绍：“设备运输中间要纵穿两大洋、横跨三个国家，海洋运输上万公里，陆路运输上千公里，对运输工具、道路条件、装卸设备等都提出了很高要求，尤其轻且长、碰撞后易损坏的叶片对公路转弯半径要求很高。为此，我们专门对不同路线全线行走数次，累计历时月余，驱车近万公里，在戈壁沙漠中顶着 50 摄氏度的高温考察，不放过任何一个转弯、桥梁、村镇，有针对性地对运输车辆提出要求，确保了叶片能够顺利通过。”

为了培养本国技术能力，促使高校与实践的有机结合，阿达玛风电项目业主单位先后聘请了亚的斯大学、阿达玛科技大学+马克雷大学的教授团队作为该项目的监理方。“业主和政府的出发点很好，但是由于监理不熟悉合同和新能源技术，施工环节变得举步维艰。面对各种疑问，我们积极与业主和监理工程师沟通，耐心细致地讲解我们的全套生产加工和控制体系，最终得到了对方的认可，并彻底信服了我们的技术能力和水平。”项目联营体总工程师、电建北京院郭书华告诉记者。

“最后一批 17 台风机，一次性通过 240 小时试运，这样的通过率，在国内也非常稀少，而且是在当时埃塞气候条件、电网和设备都没有达到最理想的状态下。”阿达玛风电二期项目总工程师、电建国际公司刘建泉回忆起那段昼夜值守的日子感慨地说。

在阿达玛风电项目建设中，到处都可以看到中国电建人拼搏、坚定的身影。他们在“非洲屋脊”留下了属于中国电建的绿色足迹，也传递着绿色非洲行的“中国名片”。

中埃塞友谊的深情诠释

随着阿达玛风电场的建设，如今，阿达玛正以埃塞俄比亚现代化城市标杆的姿态，深情诠释着这几年来来的发展。人口和经济总量快速上升，城市面貌大大改观，医疗教育水平显著提升，轻工业大规模兴起，小工业也如雨后春笋般涌现……

非洲有这样一句谚语：“河有源泉水才深。”中国和埃塞俄比亚都有着古老的文明，两国交往源远流长。近年来，中国和埃塞关系发展迅速，已升级为全面战略合作伙伴关系，各领域互利合作不断深化，埃塞俄比亚已成为中非产能合作先行先试示范国家和“一带一路”倡议的重要合作伙伴。

如今，在埃塞俄比亚，一种最为实惠和长久的社会效益正在发挥显著效应。

在本地人员培养上，中国电建阿达玛风电项目大胆吸收、培养和使用当地雇员，有针对性地进行培训和沟通，大大提高了当地雇员的专业技能和对风电项目的认识水平，有效实现了本地化的管理。据了解，在该项目中，先后约有 2100 名当地员工投入建设，他们有行政人员、翻译、司机、厨师、技工和普通劳工等，项目结束后，他们有的留在了中国电建项目代表处，有的被业主雇用，还有一些与风机厂家签订了长期合同。此外，项目部还给很多有一技之长的员工提供推荐信，让他们可以继续在其他外资企业中发挥作用。

2011 年，中国电建邀请埃塞俄比亚的斯大学的 10 名教师前往中国接受风电和太阳能的培训，考察中国的风电场和制造商，普及风电知识，体验中国文化；2012 年，埃塞俄比亚水和能源部 30 位工程技术和管理人员受邀前往中国华北电力大学接受系统的风电知识培训；联营体项目部从 2011 年 11 月开始在现场义务培训埃塞电力公司 10 名运维人员，并且拟定计划培训埃塞 23 名电力工作人员。

在改善基础设施上，中国电建斥资 400 万美元在当地依法注册成立了“中非新能源工程公司”，引进一台 400 吨履带吊车和两台 75 吨汽车吊。该履带吊车的起重能力位列东非第一、非洲第三，成为风电场的核心装备，改变了埃塞大型装备落后的尴尬局面，大大提升了该国装备水平，大幅提高

了其他能源和基础设施建设项目的效率。

阿达玛风电项目的风场主路原是乡间土路，雨水冲刷严重，勉强供人畜通行，为节约土地，风场运维路在原路上进行修建，道路经过拓宽、黑土换填和碎石铺设，现已能供各种客车、公交车等车辆通行。同时，道路两侧修建排水沟，隔一定距离挖一处水塘，不仅解决了排水问题，也为当地村民的人畜饮水提供了方便。

在抗灾抢险、捐资救助、互联互通等方方面面，中国电建一直在不遗余力地展现着央企“走出去”应有的姿态。

最能体现阿达玛城市日新月异的是小朋友的世界。2015年5月，在阿达玛二期风电场竣工仪式上，当地小学生将画着风机、电气化机车、工厂、学校的图画送给时任总理海里马利亚姆，稚嫩简朴的笔触，表达了埃塞俄比亚人民对未来的向往和对政府的感激。

白色风机迎风转动，阿达玛风电项目在源源不断为埃塞当地输送电能的同时，也在作为中国“走出去”的经典案例和范本，在世界能源舞台的中央，被不断地解读和传承。而属于中国电建的经典，还在持续屡破新高。

王怡灵 赵坛希 中国电力新闻网 2018-10-23

2018 北京风能大会覆盖完整产业链条

近日，以“迎接平价新时代 拓宽发展新空间”为主题的 2018 北京国际风能大会暨展览会在北京中国国际展览中心(新馆)举行，展出面积超过 6 万平方米，600 多家企业展示了各自最新研发成果，覆盖风能开发和利用完整产业链。

业界专家表示，当前，我国风电发展规模不断扩大，多年的风电技术积累成果集中爆发，新机型推出数量创历年新高。地方小型企业和民营资本投资额度不断增长，风电运维市场规模持续扩大，未来将保持高幅增长。

引欧洲经验拓国内市场

参展商 DNV·GL 集团相关负责人告诉记者，中国目前由煤炭主导的发电产业将很快实现多样化，风能、太阳能、燃气、核能发电增长强劲。自 2011 年以来，陆上风电的发电量一直呈现稳步增长，而这一态势也将继续维持。到 2050 年，陆上风电将提供 26% 的生产用电，海上风电将提供 6% 的生产用电。另外，太阳能光伏会成为主导能源，到 2034 年将超过煤炭成为主要的发电来源。

为更好地学习欧洲在海上风电方面的发展模式，展会同期还举行了中欧海上风电工程及装备展览会，邀请了英国、挪威、荷兰等国的风电专家分享经验，展示了欧洲先进的海上风电专用安装平台、安装船、港口设施等设备。

欧洲一直是世界上最大的海上风电市场，经验丰富、技术成熟，海上风电被认为是中国的下一个风口，即将成长为全球最大的海上风电市场，但因为起步晚，迫切需要借鉴和参考欧洲海上风电发展经验。海上风电工程装备作为海上风力发电的核心组成部分，对海上风电发展起着非常重要的作用，直接影响前期工程建设和后期运维成本，因此受到业界高度关注。

分散式风电最合中国胃口

“十三五”期间，我国风电开发重心向中东南部转移已成必然，但这些地区地形复杂，多为山地和丘陵，可供集中连片开发的区域愈来愈少，大规模开发模式越来越没有用武之地，未来分散式开发将成为主要模式之一。今年国家相关部门陆续发布了多项支持分散式风电的文件，地方政府也陆续出台了分散式风电发展规划，2018 年被称为分散式风电元年。

中国可再生能源学会风能专业委员会秘书长秦海岩指出，分散式开发风电可以结合具体情况因地制宜，适应性强。一是能够更好地匹配中东南部的自然条件特点，以配网负荷和接入条件确定建设规模，可根据外部建设环境进行灵活设计，对土地依赖程度较低。二是投资规模小、建设周期短，更容易吸引民间资本参与，带动投资主体多元化发展。三是中东南部普遍网架结构强，配电网用电

负荷高，无消纳之虞，项目收入更加稳定。

展会期间，维斯塔斯推出的 4MW 平台旗舰机型 V150-4.2MW，可谓陆上风电的巨无霸。参展商介绍，中国风电市场除了向中东南部分散式风电转移，还在摆脱补贴进入竞价拍卖阶段。而维斯塔斯起步于西方分散式风电并持续致力于拓展全球业务，且在全球参与了超过 40GW 的风电拍卖项目，中国风电市场未来可谓商机无限。

发电性能和可靠性均获提高

过去 10 年，我国通过技术创新使风电发电效率提高了 20%—30%，发电量提升了 2%—5%，运维成本下降了 5%—10%。在技术创新、规模效应的双重促进下，我国风电设备价格降低了近 65%，风电场开发造价降低了近 40%，而发电性能和可靠性均得到了进一步提高。

对于我国风电市场的未来发展，新疆金风科技股份有限公司董事长武钢表示，在国家政策的引导下，未来 3 至 5 年，我国可再生能源将实现平价上网，甚至未来成本将低于化石能源。初步测算，“十三五”期间，到 2020 年，风电及相关产业年产值将达 3500 万亿元，从业人数将达到 100 万人左右。

国家发改委能源研究所可再生能源中心研究员时璟丽援引 2015 年到 2018 年的数据说，四类资源区陆上风电的标杆电价 4 年间降低了 0.04 元至 0.11 元，但该数据对于风电平价上网目标的实现来说，仅仅完成了 30% 左右，离全部实现平价上网还有三分之二的距离。预计“十三五”后半段，陆上电价下降潜力可达 20%。

苏旭辉 中国贸易报 2018-10-23

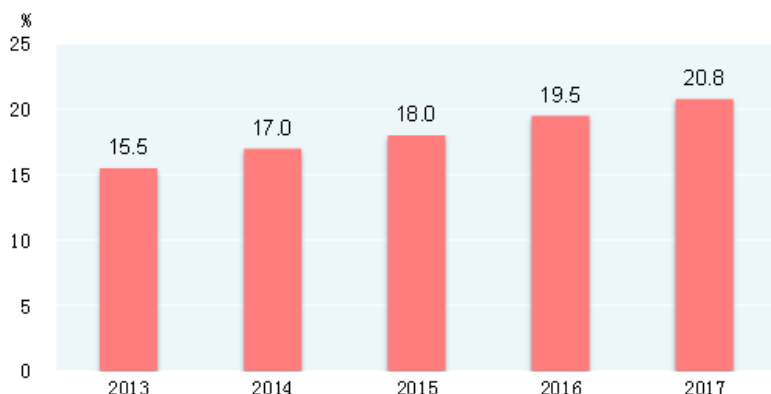
中国风电政策趋向：发展也要兼顾环境

简介：近年来中国风电的发展越发表现出更加注重发展的质量，并加大推动分散式的发展，也更加强调发展同时兼顾环境问题。

据全球风能理事会的数据，中国 2017 年风电累计装机容量约为 188.39GW，新增装机容量约为 19.7GW。简单估算得到，截至今年 8 月，中国风电累计装机容量约为 200GW。

从风电装机的分布区域上看，近年来风电装机建设呈现出向中部和东部地区转移的趋势，特别是山东和江苏成为风电装机增长最快的主要区域。从发电结构看，中国 2017 年风电发电量约为 3056.77 亿千瓦时，占总发电量比重约为 4.87%，而从今年 1~8 月数据看，风电发电量约为 2393 亿千瓦时，占总发电量比重约为 5.34%。风电在发电结构中的比重逐年提升。

图24 2013-2017年清洁能源消费量占能源消费总量的比重



数据来源：国家统计局

近来，政府的风电政策基本上都围绕着困惑风电发展的两个主要问题而展开，即风电补贴缺口和弃风问题。据财政部的统计，可再生能源补贴累计缺口截至 2017 年底已达到 1000 亿元。目前，弃风有所改善，而且风电发电成本逐年下降，风电并网容量也在不断增加，因此加快风电去补贴势

在必行。

根据 2016 年国家发改委发布的关于风电上网电价调整的通知，自 2018 年 1 月起，一类至四类资源区新核准建设陆上风电标杆上网电价分别相应比较大幅度下调，补贴退坡。

通过对最近政府颁布的涉及风电的政策进行梳理，可以划分为以下几类：

第一类政策主要针对弃风限电和消纳问题。例如，2018 年 3 月国家能源局颁布的《2018 年度风电投资监测预警结果的通知》和《关于印发 2018 年能源工作指导意见的通知》，强调了应根据各省(区、市)2017 年风电开发建设和运行状况的监测，发布 2018 年度风电开发投资预警信息，通过强化风电、光伏发电投资监测预警机制，控制弃风弃光严重地区新建规模，以确保风电光伏发电弃电量和弃电率实现“双降”。

另外，2018 年 3 月国家能源局发布《可再生能源电力配额及考核办法(征求意见稿)》提出了发挥可再生能源电力配额制的作用，并希望通过强制性手段和与之配套的市场化交易措施建立对可再生能源电力利用水平的约束性机制，有效提升可再生能源电力生产和消费的积极性。2018 年 7 月政府发布了《关于积极推进电力市场化交易进一步完善交易机制的通知》要求促进清洁能源消纳，建立清洁能源配额制。

今年 5 月，国家能源局发布《关于进一步促进发电权交易有关工作的通知》，提出在清洁能源消纳空间有限的地区，积极鼓励清洁能源发电机组间相互替代发电，并通过进一步促进跨省跨区发电权交易等方式，加大清洁能源消纳力度。

另一方面，国务院在 2018 年 6 月和 7 月颁布的《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》和《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，要求落实可再生能源发电全额保障性收购政策，以基本解决弃水、弃风、弃光。2018 年 9 月国家发改委发布《可再生能源电力配额及考核办法》的意见函也再次提出保障可再生能源电力优先消纳利用。

第二类政策主要是风电发展导向性政策，主要针对分散式风电和海上风电。3 月国家能源局发布《关于印发 2018 年能源工作指导意见的通知》，强调要推动分散式风电、低风速风电、海上风电项目的建设。4 月国家能源局又在《分散式风电项目开发建设暂行管理办法》中指出，分散式风电项目申请核准时可在“自发自用、余电上网”或“全额上网”中选择一种模式，以推动分散式风电建设。

第三类政策是针对电价补贴的。例如，3 月国家能源局发布《关于印发 2018 年能源工作指导意见的通知》指出将推进风电平价上网示范项目建设，制定风电平价上网路线图；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》指出尚未印发 2018 年度风电建设方案的省(自治区、直辖市)新增集中式陆上风电项目和未确定投资主体的海上风电项目应全部通过竞争方式配置和确定上网电价。

且从 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。9 月国家能源局发布《关于加快推进风电、光伏发电平价上网有关工作的通知(征求意见稿)》指出，各地区要认真总结本地区风电、光伏发电开发建设经验，结合资源、消纳和新技术应用等条件，组织开展平价上网和无补贴风电、光伏发电项目建设。

第四是针对环境保护的。今年 3 月国家林业局发布的《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》指出，禁止在国家级自然保护区修筑光伏发电、风力发电、火力发电等项目的设施。9 月国家林业局和草原局起草的《关于规范风电场项目建设使用林地的通知(征求意见稿)》，重点指出风电场建设中土地林地等使用要求和注意事项等。

从以上的政策梳理可以发现，截至目前，2018 年政府颁布的风电政策整体上和 2017 年所关注的问题大致相同，主要集中于消纳问题、分散式风电和海上风电、风电电价上。其中，多达 8 项政策提及消纳问题，说明政府仍在致力于解决该问题。此外，政府开始关注风电等新能源建设中带来的环境问题。

总之，近年来中国风电的发展越发表现出更加注重发展的质量，并加大推动分散式的发展，也更加强调发展同时兼顾环境问题。风电企业应该善于学习，时刻把握政策动向和导向，毕竟新能源

行业目前对政策的依赖性还很强。

林伯强 第一财经 2018-10-24

国家能源局：截止 2018 年 9 月份 全国风电累计并网容量为 1.76 亿千瓦

近日国家能源局发布了 1-9 月份全国电力工业统计数据，其中截止 2018 年 9 月份，全国风电累计并网容量为 1.76 亿千瓦（17592 万千瓦），新增风电装机容量 1261 万千瓦，风电设备累计平均利用小时 1565 小时，风电项目总投资 346 亿元。

全国电力工业统计数据一览表

指标名称	计算单位	9月		1-9月累计	
		绝对量	增长	绝对量	增长
全国全社会用电量	亿千瓦时	5742	8.0	51061	8.9
其中：第一产业用电量	亿千瓦时	73	10.3	555	9.8
第二产业用电量	亿千瓦时	3623	7.0	34714	7.3
工业用电量	亿千瓦时	3550	6.8	34143	7.2
第三产业用电量	亿千瓦时	1016	12.8	8259	13.5
城乡居民生活用电量	亿千瓦时	1032	6.9	7534	11.5
6000千瓦及以上电厂发电装机容量	万千瓦			176200	5.3
其中：水电	万千瓦			30452	3.2
火电	万千瓦			112045	3.1
核电	万千瓦			3928	9.7
风电	万千瓦			17592	11.4
全国供电煤耗率	克/千瓦时			311	-0.1
全国线路损失率	%			5.8	-0.5

全国供热量	万百万千焦			329940	18.5
全国供热耗用原煤	万吨			17545	11.2
全国供电量	亿千瓦时			44531	9.9
全国售电量	亿千瓦时			41933	10.5
全国发电设备累计平均利用小时	小时			2905	94
其中：水电	小时			2716	42
火电	小时			3276	158
核电	小时			5447	68
风电	小时			1565	178
全国发电累计厂用电率	%			4.7	-0.07
其中：水电	%			0.3	-0.02
火电	%			6.0	0.01
电源工程投资完成	亿元			1696	-1.8

其中：水电	%			0.3	-0.02
火电	%			6.0	0.01
电源工程投资完成	亿元			1696	-1.8
其中：水电	亿元			404	19.0
火电	亿元			526	6.2
核电	亿元			310	4.8
风电	亿元			346	-12.9
电网工程投资完成	亿元			3373	-9.6
新增发电装机容量	万千瓦			8114	-1280
其中：水电	万千瓦			666	-157
火电	万千瓦			2379	-719
核电	万千瓦			346	129
风电	万千瓦			1261	236
新增220千伏及以上变电设备容量	万千伏安			18691	-1683
新增220千伏及以上输电线路长度	千米			30559	-3123

注：1、全社会用电量指标是全口径数据。2、三次产业划分按照 2018 年 3 月《国家统计局关于修订<三次产业划分规定(2012)>的通知》(国统设管函〔2018〕74 号)相应调整，为保证数据同口径可比，上年同期数据根据新标准重新进行了分类。

北极星风力发电网 2018-10-26

西门子歌美飒为台湾项目提供 900MW 抗台机组

昨日,西门子歌美飒一举赢得沃旭能源在台湾开发的大彰化 900MW 海上风电场主机供应合同。西门子歌美飒将为该项目提供 112 台 SG 8.0-167 DD 海上风机,计划于 2021 年开始海上安装。按照和沃旭能源合同协议的约定,西门子歌美飒将在 2021 年前在当地建设一座机舱组装工厂。

风机是根据台湾当地标准,考虑台湾海峡台风和地震条件而量身定做的。据沃旭集团亚太总经理表示,之所以首先西门子歌美飒作为项目风机供应商,主要是因为他们制订了一套成熟的本地化方案。

沃旭能源目前已经获得了彰化县境内 35 公里至 60 公里海域内的 4 座海上风场开发权,总容量达到 240 万千瓦,并在今年 2 月取得了当地环保部门的环评批复。预计有 180 万千瓦的项目将在 2021 年至 2025 年这 5 年当中建成。

沃旭能源也是台湾第一个商业化海上风电场 Formosa 的开发商之一,这座风场将在 2019 年由现在的 8MW 扩容到 128MW,安装的也是西门子歌美飒风机。

此外,风机塔筒将由英国塔筒著名厂商 CS Wind 和台湾当地企业——金丰机械工业股份有限公司在位于台中港的工厂中合作生产。

该项目目前尚有部分前期工作没有完成:PPA 将会在今年年底签订,沃旭能源内部的最终投资决策预计将在 2019 年 3 月完成。

欧洲海上风电 风水先生 欧洲海上风电 2018-10-24

金风科技推出海陆共 4 款智能风机

智能风机应用提升风电成本竞争力

金风科技推出海陆共 4 款智能风机

10 月 17 日,新疆金风科技股份公司(简称“金风科技”)正式发布 GW168-8 兆瓦海上大容量机组、GW184-6.45 兆瓦海上大叶轮机组、GW168-6.45 兆瓦海上台风适应性低风速机组和 GW155-3.3 兆瓦陆上中低风速机组 4 款智能风机,在风电加速迈向平价上网时代的背景下,助推风电度电成本竞争力进一步提升。4 款产品的发布,也代表着金风科技智能风机产品更加丰富、完善。

什么是智能风机?目前业内仍未有统一定论。“金风科技联合风能专委会、鉴衡认证中心等研讨认为,智能风机即利用综合计算、网络、包括物理环境的多维复杂系统,通过先进的测量和传感技术,进行建模分析,包括控制方法,以协同技术的应用,实现风力发电机组的经济高效、可靠、安全、以及环境和电网友好的目标,主要技术特征包括深度感知、自我认知和控制、系统决策。”金风科技市场与产品规划总监孟庆顺认为,基于以上技术支撑,智能风机具备有单机层面、场站层面、场群层面、平台四 4 个层级的行为特征。

“智能风机应用能够显著提升整个风电场的发电量、环境友好性和电网适应性,提高机组运行的稳定性,降低生命周期运维成本,并有效提高风电场管理水分。”孟庆顺介绍,金风科技智能风机及数字化解决方案已有实际应用并取得成效,例如在某电力集团湖南浏阳项目中,通过智能产品应用及前期数字化规划设计,最终实现人效提高 20%~40%,机组运行可靠性指标提高 20%~30%,不同机位点发电量提高 2%~10%。

多年来,金风科技积极开拓海上市场,深耕海上风电技术,已经取得了海上智能风机技术研发的丰硕成果。“其中,此次发布的 GW168-8 兆瓦海上智能风机,是针对我国东南沿海资源特点自主开发的产品,主要适用于 IEC I 类风区,是目前国产单机容量最大的风电机组,也是我国首个 6 兆瓦以上级别的海上机型。”金风科技副总工程师兼海上业务单元副总经理赵祥说,通过节省机位点降低用海面积,该产品可有效降低征海费用、基础造价、施工吊装、海缆铺设等多项投资成本;搭载 168 米规格大叶轮直径,发电能力更强,经济性优异。

赵祥表示，同期公司推出的 GW184-6.45 兆瓦海上大叶轮机组和 GW168-6.45 兆瓦海上台风适应性低风速机组，将进一步拓展 GW6S 海上平台对细分市场的覆盖能力。GW184-6.45 兆瓦是面向我国长江以北海上市场推出的海上大叶轮机组，叶轮直径刷新了业界新纪录。该机型采用定制化降载策略及技术方案，在保障机组可靠性和安全性的前提下，能够显著提升发电效益。例如，在 7.5 米/秒平均风速下（按 0.78 折减系数计算），年等效可利用小时数可达 3386 小时。该机型目前已获得国内权威机构颁发的设计认证证书。“我国浙江、广东等地风速不高，且受强台风天气影响。GW168-6.45 兆瓦机型为该区域海上风电场量身打造，在领先的 6S 平台上进一步优化升级，更加高效满足集约用海、发电量提升和成本优化需求。”

“GW155-3.3 兆瓦陆上中低风速机组发布，意味着金风科技面向全球市场的陆上大兆瓦 3S 平台再添新成员。”金风科技 3S 产品总监朱海飞介绍，该机型是针对陆上中低风速市场设计，主要适用于国内 S 类风区，可定制化配置不同形式、规格塔架，有效支撑 GW3S 平台实现全风区覆盖，为开发国内低风速资源提供更高发电性能及适应性的解决方案。该机型沿用 3S 平台成熟的电气传动链双线技术，同时在降载、降噪方面进行了优化升级；通过配置能巢场群控制系统、Efarm 雷达智能控制技术等数字化解决方案，进一步提升机组环境友好性和整场发电效益。例如，在 5 米/秒的平均风速下（按 0.78 折减系数计算），年等效可利用小时数可达 2000 小时以上。目前，该产品首台样机吊装工作正在顺利推进中。

白明琴 中国电力新闻网 2018-10-25

10 年内亚洲海上风电装机必将超越欧洲？

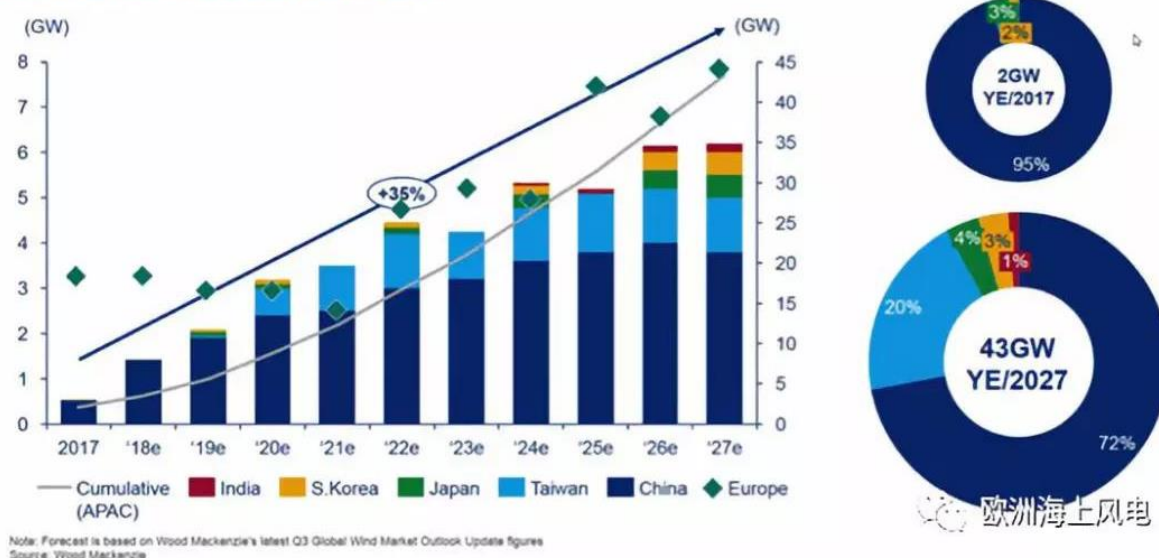
在近日举办的荷兰海上风电展会上，亚洲风能协会董事 Edgare Kerkwijk 信心满满地表示，亚洲海上风电装机总量将在 10 年内超过欧洲！

先来看看这位仁兄，Edgare Kerkwijk 同时还担任亚洲绿色资本公司总经理，同时掌握英语、德语、荷兰语和印度尼西亚语。看来有两把刷子！

其实，他的结论来自 MAKE 的一份调查研究报告。据这份报告指出，到 2027 年，亚太地区的海上风电容量将会增长 20 倍，达到 43GW，光中国每年平均就能接近 4GW。

APAC cumulative offshore capacity will increase 20-fold between 2017 to 2027

Asia Pacific offshore outlook 2017-2027e



小编认为这份报告中有点值得关注：

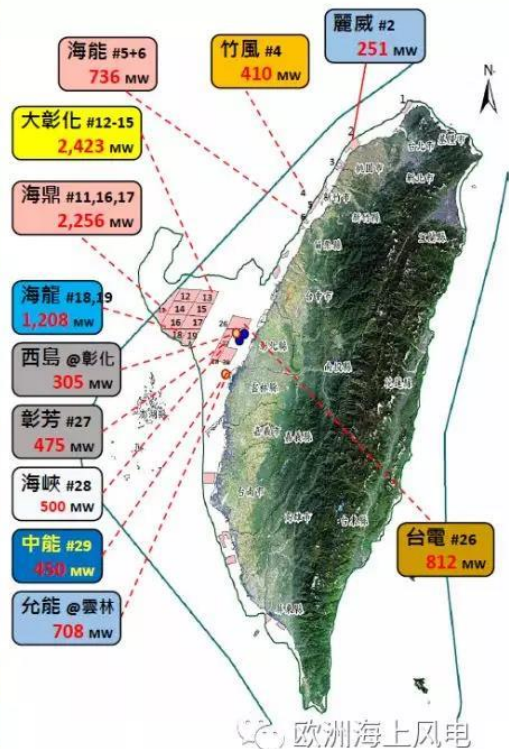
1、到 2027 年亚太地区海上风电装机容量较 2017 年增长 20 倍，装机容量从 2GW 增长到 43GW。

平均年新增装机超过 4GW，年度复合增长率 35%，发展前景可观。

2、43GW 装机容量中，中国（不含台湾地区）海上风电装机容量占 72%，达到了 31GW，是亚太海上风电市场的绝对领导者，相信国内同行未来几年有的忙活了。

3、台湾地区海上风电装机容量占 20%，是亚太地区的第二大市场。台湾地区由于海上风电资源及国内政策支持力度较好，是很多外国投资者争相追逐的市场。此外台湾现有电力供应主要依赖火电、燃气和核电，而台湾政府计划到 2025 年逐步关停现有核电，从而会带来 5GW 的电力缺口，这些因素为在台湾发展海上风电创造了利好条件。

開發商	籌備處	備查量 (MW)	環評進度
達德 (wpd) 總量 958.8 MW	麗威	251	環評大會通過
	允能	632-707.8	小組會議通過
沃旭 (Ørsted) 總量 2.42 GW	大彰化西北	598	小組會議通過
	大彰化東北	570	
	大彰化西南	642.5	
	大彰化東南	613	
上緯 & 麥格理 (Macquarie) 總量 2.99 GW	海能	555.45-736	小組會議通過
	海鼎一	648-736	
	海鼎二	666-760	
	海鼎三	648-760	
玉山 & 北陸電力 (NPI) 總量 1.2 GW	海龍三號	468-512	環評大會通過
	海龍二號	612-696	
哥本哈根基礎建設基金 (CIP) 總量 780 MW	彰芳	475	環評大會通過
	西島	305	
力麗	海峽	500	環評大會通過
中鋼	中能	450	小組會議通過
台電	台電	812	小組會議通過
亞泥	竹風	410	小組會議通過



3

4、剩下的韩国、日本加起来也只有 7%左右，符合两国可再生能源发展的特性，不温不火，不紧不慢。而邻国印度有着一个发展海上风电的心，但是到现在也未有商业运行项目，预测到 2027 年海上风电容量占亚洲地区的 1%。

5、亚太地区的海上风电发展比较明显的特点主要是出于技术成熟度和度电成本的考虑，项目大都集中在近海区域。有研究机构预测亚太地区 2018 年~2023 年间海上风电度电成本有望下降 44%，相信这会进一步增强海上风电与传统能源发电之间的竞争力。

6、亚太地区的另一个市场澳大利亚到目前还没有太多发展海上风电的豪言壮语，通过本号前不久发布的澳大利亚第一个海上风电场搁置这件事儿，就能猜出海上风电在澳的多舛命运了。

欧洲海上风电 Eric 欧洲海上风电 2018-10-26

风电奔向“平价”时代

“今年前三季度国内新增风电装机达到 1219 万千瓦，发电量超过 2600 亿千瓦时，相当于去年全国风电总发电量的 87%。可以预见，今年风电的发电量和贡献值，都会明显超越去年。”国家发改委能源研究所可再生能源中心研究员时璟丽日前在 2018 北京国际风能大会暨展览会上透露。

告别“野蛮生长”，逐步走上“以质取胜”之路的中国风电正面临新的考验：实施“竞价”，迎接“平价”。

平价之路不平坦

时璟丽称，总体上看，国内陆上风电的单位千瓦投资成本与国际相比，处于平均水平偏下，但电价水平与国际相比，处于平均水平偏上。“之所以造成这一结果，主要是政策实施方面存在一些障碍，使国内风电电价很难做到与成本同步下降。”

根据国家发改委能源研究所可再生能源中心的研究，2015—2018年，四类资源区陆上风电的标杆电价降低了0.04—0.11元，这表明，风电距离平价目标仅完成了30%的任务量，还有近70%的任务量需在“十三五”后半段完成。

据介绍，如果按照今年上半年国内风电开发普遍成本计算，各地区平均度电补贴的强度是0.12元，如果按照当前四类地区标杆电价来计算，平均度电补贴强度是0.16元，实现平价上网目标仍面临较大挑战。

按照国家发改委能源研究所可再生能源中心的预测，“十三五”后半段，陆上风电电价降价潜力达到10%—20%。到2020年，“三北”地区风电电价有望下降到0.32元。

新疆金风科技股份有限公司董事长武钢表示，过去10年，通过高塔架、翼型优化、独立变桨、场群控制和测风技术等技术创新，我国风电发电效率提高了20%—30%，发电量提升了2%—5%，运维成本下降了5%—10%。在技术创新、规模效应的双重促进下，我国风电设备价格降低了近65%，风电场开发造价降低了近40%，与此同时，发电性能和可靠性得到进一步提高。

“在国家政策的引导下，未来3—5年，我国可再生能源将实现平价上网，未来，其成本甚至将低于化石能源。”武钢称。

如何平价才科学

平价是大势所趋。但平价的路径和策略如何设计才是最科学的？

华能新能源股份有限公司副总经理何骥表示，风电平价上网不应“一刀切”。

“虽整体上看，行业还没进入平价时代，但一些具体项目已经实现平价。比如，某些项目，部分电量是按照标杆电价来结算的，但还有很大一部分电量是通过市场交易进行的，电价低至0.05元/千瓦时。”何骥说。

有与会人士告诉记者，冀北电网的燃煤上网电价与冀南电网的差距不足0.01元，但冀北区域的风速要比冀南好很多，风电年等效利用小时数甚至能多出500小时，在这种情况下，对标当地的燃煤上网电价，实现风电平价，并不是最合理的选择。

上海电气风电集团有限公司副总工程师马文勇认为，整体来看，“三北”地区有望最先实现平价。

“应该清醒认识到今天的‘三北’地区和十年前迥然不同，除了电价政策不同外，风资源也有很大差异，‘好风’更少了。”马文勇说。

时璟丽表示，除了技术驱动外，完善政策环境是尽快实现去补贴不可或缺的条件。这主要涉及到非技术成本的降低。

“与此同时，要建立一些新的机制。如建立可再生能源配额制，解决风电消纳问题；实施绿色证书制度，提升使用风电等可再生能源的积极性；建立市场化交易的方式，推动分散式风电的发展。”时璟丽说。

在中国可再生能源学会风能专委会秘书长秦海岩看来，现在制约风电产业发展的主要矛盾已经发生根本转变，成本和技术已不再是最大的制约因素。亟待打破传统电力体制机制中的一些障碍，从而进一步推动风电迈向平价。

平价挑战咋应对

今年以来，风电整机招投标报价已下降了近1000元/千瓦，最低单位千瓦报价甚至跌破3000元大关。

中国可再生能源学会原理事长石定寰提醒，在实现风电平价上网的过程中，要把高质量和平价结合起来，不能为了平价，牺牲质量。实现平价需要在规划、选址、机组选型、制造、运行维护等各个环节上降本提质。

远景集团创始人兼 CEO 张雷表示，不应停留在采购机组降低 100 元或者 200 元的惯性思维上，应运用更系统的方法，思考和探寻风电度电成本下降的根本路径。风机发电量每提高 1%，就相当于单位千瓦造价降低了 150 元。可再生能源的本质是通过技术创新提升发电量，从而降低度电成本。

武钢认为，当前风电发展迎来新的时期，面临市场竞争、电价退坡、弃风限电、补贴拖欠、生态环保等诸多挑战，设备供应厂商、开发商等整个行业都在积极面对，进行各方面的探索，但政策的持续性对行业稳定发展至关重要，尤其是在经济波动期，信心决定资源的配置走向。

“平价成为中国风电的新标识，由此而来的降本压力不断传导至设备环节，但拼价格而不是拼电量，很可能伤害到风电的价值和投资商的利益。这意味着，传统价格竞争已不适应，且无法引领风电平价新时代。”远景能源副总裁兼首席产品技术官王晓宇表示。

武钢认为，我国风电设备制造业已告别“明星制造”时代，进入到新的阶段，需要逐步完善风电产业链的协调发展，促进风电产业的调整升级，提高风电产业的综合效益。

“竞价”也好，“平价”也罢，风电面临的竞争绝不仅仅来自风电内部，而是来自传统化石能源和其他类型可再生能源。因此，对于“长跑”的风电产业来说，平价不是终点，只是起点。

张子瑞 中国能源报 2018-10-26

江西全南乌梅山风电场工程开工！

10 月 25 日上午 10 时 28 分，由中国能建华东建投浙江火电承建的全南乌梅山风电场工程开工。

该项目位于江西省赣州市全南县岐山村，共建设安装 19 台风机，总装机容量 38000 千瓦。该工程建成后，将为本地源源不断地提供绿色能源，创造生态和环境效益，促进当地经济社会发展。

截至 2018 年 10 月，浙江火电在建的风电项目 21 个，完成风电机组超过了 1300 台，其中，最大的海洋风电机组达 3.6 兆瓦，陆地单机容量 2500 千瓦的风电机组 70 多台，装机容量已超过 280 万千瓦。

中国能建 2018-10-29

江西修水两大风力发电项目获批 总投资约 10.65 亿元

在限电背景下，国内风电开发逐渐由资源丰富的“三北”地区过渡到限电情况相对少的中东部地区。江西省风能资源主要集中在沿鄱阳湖和赣南山区，当前九江市风能资源利用主要区域是沿鄱阳湖区域。

近日，市发改委先后批复了大唐国际发电股份有限公司修水张澄湖风电场项目和中科国弘新能源有限公司大湖山风电场项目。两大项目均位于修水县境内，累计项目总投资约 10.65 亿元(其中：张澄湖风电场项目动态投资约为 56886.82 万元，大湖山风电场项目工程动态投资约为 47630.94 万元)，预计 2020 年建成投产。

两大项目建设投产后，能逐步改善能源供应和电源结构，将拉动周边经济和电力上下游产业链的进一步发展，对九江地区经济的发展起积极的推动作用。项目的建设，对于开发利用可再生能源，贯彻国家能源发展战略，推动九江市经济和社会发展，满足地区负荷需求，实现能源的可持续发展具有重要意义。

原标题:修水两大风力发电项目获批 预计 2020 年建成投产

叶涛 浔阳晚报 2018-10-29

氢能、燃料电池

科学家开发新型燃料电池催化剂

阻碍环保氢燃料电池广泛应用于汽车、卡车和其他车辆的一个因素是铂催化剂的成本。

使用不太贵重的铂的一种方法是将其与其他较便宜的金属结合使用，但这些合金催化剂在燃料电池条件下往往会迅速降解。

现在，布朗大学的研究人员已经开发出一种新型合金催化剂，既能减少铂的使用，又能在燃料电池测试中保持良好的性能。

据《焦耳》杂志报道，这种催化剂由铂合金和纳米颗粒中的钴制成，在反应性和耐久性方面都超过了美国能源部(DOE) 2020 年的目标。

“合金催化剂的耐久性是该领域的一个大问题，”布朗大学化学研究生 Junrui Li 说。

“研究表明，合金最初的性能比纯铂要好，但在燃料电池中，催化剂的非贵金属部分会很快被氧化和过滤掉。”

为了解决这个浸出问题，Li 和他的同事开发了一种特殊结构的合金纳米颗粒。

这些粒子有一个纯铂外壳，围绕着一个由铂和钴原子交替层构成的核心。

布朗大学(Brown)化学教授、该研究的资深作者 Shouheng Sun 表示，这种分层的核心结构是催化剂反应性和耐久性的关键。

“内核中原子的分层排列有助于平滑和收紧外壳中的铂晶格，”Sun 说。

“这增加了铂的反应性，同时也防止了钴原子在反应过程中被吃掉。这就是为什么在金属原子随机排列的情况下，这些粒子比合金粒子表现得更好。”

关于有序结构如何增强催化剂活性的细节在焦耳论文中有简要描述，但更具体地说，在发表在《化学物理杂志》上的另一篇计算机建模论文中。

这项建模工作由安德鲁·彼得森(Andrew Peterson)领导，他是布朗工程学院的副教授，也是焦耳论文的合著者。

为了进行实验工作，研究人员测试了催化剂的能力来执行氧还原反应，这对燃料电池性能和耐久性至关重要。

在质子交换膜(PEM)燃料电池的一侧，从氢燃料中剥离出来的电子会产生驱动电动机的电流。在电池的另一端，氧原子吸收这些电子来完成一个循环。

这是通过氧还原反应完成的。

初步测试表明，该催化剂在实验室环境下表现良好，优于更传统的铂合金催化剂。

新催化剂在 3 万次电压循环后仍然保持活性，而传统催化剂的性能明显下降。

但是，尽管实验室测试对于评估催化剂的性能很重要，研究人员说，它们并不一定能显示催化剂在实际燃料电池中的性能。

与实验室测试环境相比，燃料电池环境温度更高，酸度也不同，这将加速催化剂的降解。

为了弄清楚这种催化剂在这种环境下能维持多久，研究人员将这种催化剂送到洛斯阿拉莫斯国家实验室，在一个实际的燃料电池中进行测试。

测试表明，该催化剂在初始活性和长期耐久性方面都优于美国能源部(DOE)设定的目标。

美国能源部要求研究人员开发催化剂，到 2020 年，其初始活性为每毫克铂 0.44 安培，在 3 万次电压循环(大致相当于燃料电池汽车使用 5 年)后，其活性至少为每毫克铂 0.26 安培。

对新催化剂的测试表明，它的初始活性为每毫克 0.56 安培，在 3 万次循环后的活性为每毫克 0.45 安培。

“即使经过了 30000 个循环，我们的催化剂仍然超出了能源部最初的活性目标，”Sun 说。

“在真实的燃料电池环境中，这种性能真的很有前途。”

研究人员已经申请了催化剂的临时专利，他们希望继续开发和完善它。

前瞻网 2018-10-25

河南郑州首条燃料电池公交线路上线

10月27日，由全球环境基金、联合国开发计划署、科技部共同举办的以“氢洁环保、宇我同行、豫见未来”为主题的“促进中国燃料电池汽车商业化发展”项目郑州市首条燃料电池公交线路上线仪式在郑州举行。

上述郑州市首条燃料电池公交线路由郑州宇通氢燃料电池客车担纲运营，该线路的上线进一步推动了氢燃料电池汽车的商业化进程，对我国氢燃料电池客车的推广应用起到引领和促进作用。

当日与会的中国工程院院士、燃料电池专家衣宝廉就我国燃料电池技术现状进行了阐述，他表示，目前我国已经掌握了车用燃料电池的核心技术，并经过大量示范运行积累了丰富的经验，具备进行大规模示范运营的条件。

衣宝廉称，在上述基础上，我国应以加快加氢站的建设为重点，尽快完善燃料电池发动机的产业链建设，深入研发电堆衰减机制，开展超低铂与非铂电催化剂理论与应用的研究。

针对市民及行业对燃料电池客车的疑虑，郑州市燃料电池与氢能工程技术研究中心主任李飞强提出，为打造高环境适应性、绿色环保的燃料电池客车，宇通首次在行业内进行了燃料电池城市客车-30℃高寒试验、“负排放”试验和燃料电池尾排水水质检测试验三项整车试验。

试验结果表明，在-30℃高寒试验中，燃料电池整车在-30℃的环境下冷冻可超过20小时，燃料电池在15分钟内成功启动，车载氢系统无泄漏，其他零部件可正常工作；在“负排放”试验中，怠速工况下尾排中颗粒物含量相比空气减少52%，而中国典型城市公交循环工况下，尾排中颗粒物含量相比空气减少23%；在尾排水水质检测试验中，为验证燃料电池尾排水高度清洁、可直接饮用的环保特性，宇通特委托具备国际认证资质的检测机构对燃料电池尾排水进行收集和检测，检测结果证明，燃料电池尾排水符合106项生活饮用水标准。

宇通方面当日表示，此次“促进中国燃料电池汽车商业化发展”项目郑州市首条燃料电池公交线路上线，不仅意味着宇通氢燃料电池客车商业化运营进一步加速，也标志着我国燃料电池客车推广应用正式进入“加速跑”阶段。

据悉，宇通自2009年开始研发燃料电池客车，2012年组建了燃料电池客车研发团队，经过多年努力，宇通已成功开发出三代燃料电池客车，正在开发第四代燃料电池客车，涵盖公交、公路等细分市场。

此外，宇通还建立了行业首个燃料电池与氢能工程技术研究中心，该研究中心的建立将使我国燃料电池客车技术水平再上新台阶，突破燃料电池技术瓶颈，打通燃料电池与氢能产业链，加速推进燃料电池汽车产业化进程。

中国新闻网 2018-10-29

核能

从秦山到华龙一号 中国能建与核电建设同行

改革开放40年来，中国核电从无到有再到强，从引进、消化、吸收到再创新，从“中国制造”到“中国创造”，跻身世界先进行列，成为代表中国高端制造业走向世界的“名片”。

从秦山核电站到大亚湾核电站，从红沿河核电站到华龙一号出海，中国能建伴随我国核电产业

共同成长，在传承中创新，在提升中超越，成为一支拥有国内先进的核电常规岛设计技术、世界领先的核电建设技艺的重要力量。目前，中国能建参与了国内 40 多个核电工程常规岛或核岛的勘测、设计、施工、装备制造，占国内核电设计咨询市场份额超过 90%，常规岛施工安装市场占有率达 60%。

见证核电技术创新历程

上世纪 90 年代，秦山一期核电站建成，这是我国自行设计、建造和运营管理的第一座 30 万千瓦压水堆核电工程，结束了中国大陆无核电的历史。

在此基础上，一大批自主设计和建造的国产化压水堆核电站陆续建成投产。与此同时，一批引进、消化和吸收型的核电工程，包括田湾一期核电、三门核电、海阳核电等，也相继投产或建设。

自上世纪 70 年代开始，中国能建规划设计集团华东院就全程参与了秦山一期核电站的选址、前期方案设计与论证、常规岛及其 BOP 部分的设计工作。该工程是我国核电自主研发的起点，也是中国能建参与核电工程设计的起点，荣获国家科技进步特等奖、全国最佳工程设计特等奖，被誉为“国之光荣”。

随后，中国能建不断探索，勇于创新，在我国核电常规岛设计领域独占鳌头，创下多个第一：东北第一座核电基地——红沿河核电站、我国第一座自主开发的 60 万千瓦级商用压水堆核电厂——秦山核电二期项目、我国第一座大型商用核电厂——大亚湾核电站、我国最早的两台百万千瓦级压水堆核电站技术引进和消化项目——岭澳核电站一期、我国首座出口的 30 万千瓦级商用压水堆核电厂——巴基斯坦恰希玛核电厂 1 号机组项目、世界首个 AP1000 项目——浙江三门核电厂一期工程、EPR 全球首堆项目——广东台山核电 1 号机组……

核电工程技术要求高、设计难度大。中国能建所属企业结合实际，不断开展课题研究，将自主实践、开发和引进消化有机结合，不断提高核电设计能力。

最具代表性的当属“华龙一号”。从基本概念形成，到一系列重大设计改进课题的研发、试验、验证和攻克，再到工程方案的优化和完善，“华龙一号”技术研发走过了近 20 年历程。降标高布置、半转速长叶片汽轮发电机组技术、采用低压缸焊接转子、核电常规岛主蒸汽管道地震应力分析、常规岛主厂房防倒塌分析技术……华东院不断优化设计，为这一满足当今国际最高安全标准的核电技术倾注了大量心血。

经过多年实践，中国能建现已具备完成各种容量、各种堆型的核电常规岛设计能力，成为我国核电建设标准的主要制定者之一：先后主编了《核电厂工程气象技术规范》《核电厂常规岛设计规范》2 项国家标准；参编了《核电站工程勘测技术规程》等 5 项国家标准；主编和参编了《核电厂离相封闭母线技术要求》等 8 项行业标准。

屡创核电工程建设佳绩

得益于地缘优势，中国能建所属浙江火电和广东火电最早参与了核电站常规岛施工。浙江火电承担了秦山核电站一、二、三期常规岛施工，至今累计参与核电装机 14 台，投产装机总容量达 6250 兆瓦。广东火电从 1996 年开始参与岭澳核电大件吊装及常规岛施工，参建核电站大件吊装机组超过国内 50%，完成具有里程碑意义的核岛穹顶吊装达 20 多个，积累了丰富的核电施工管理经验。

2013 年 6 月，广东火电中标阳江核电 5、6 号机组核岛安装工程，由此进入核岛建设领域。浙江火电紧随其后，中标我国自主三代核电品牌 CAP1400 示范工程——石岛湾核电站 2 号机组核岛安装工程。目前国内 4 家进入核岛施工的企业中，中国能建独占 2 席。

从与核电建设结缘到进军核岛，中国能建实现了核电建设的突破和升级。

北部湾畔，防城港核电站一派热火朝天景象。作为“华龙一号”示范项目和英国布拉德韦尔 B 核电项目的参考电站，防城港核电二期吸引着世界的目光。截至 2018 年 7 月，该工程已累计完成混凝土浇筑 292345 方，进展顺利。

一个个穹顶腾空而起平稳就位，广东火电核电吊装多项技术获得专利授权和科技进步荣誉：《CPR1000 核电站核岛穹顶整体吊装技术研究及应用》获广东省科学技术奖、“研制安全吊具高效检验平台”QC 小组成果获全国工程建设优秀质量管理小组一等奖、《一种安装吊具检验装置》获实用新

型专利.....

在参与核电建设的同时，中国能建扎实推进全产业链服务延伸，加强核电运维检修业务开发，成为培育转型动能的重要领域。

秦山核电站机组投产后，华东院一直与秦山核电有限公司保持密切合作，为秦山核电站安全运行提供技术支持与服务。2018年7月，华东院参与的秦山一期核电运行许可证延续及增容改造项目并网成功，成为我国核电史上运行许可证延续与功率提升的首次实践。

2017年，广东火电在阳江核电、防城港核电增加常规岛维护项目，并在核岛检修领域取得突破，创下单次承担核岛检修35%的工作量。东电一公司坚持“事前预防、过程控制、杜绝尾工、一次成优”理念，实现了核电大修20年始终如一的再鉴定一次合格率100%.....

打造世界核电“中国力量”

在“走出去”和“一带一路”倡议的推动下，我国核电国际合作稳步推进，中国能建在其中发挥了重要作用。

巴基斯坦恰希玛核电站1号机组项目是我国第一座出口的30万千瓦级商用压水堆核电厂，华东院承担常规岛设计任务，于2000年6月投产。凭借良好的运行状态，华东院又顺利签署了恰希玛核电站2、3、4号机组常规岛及BOP设计分包合同，为我国核电“走出去”打下了坚实基础。

巴基斯坦卡拉奇核电站2、3号机组常规岛由华东院设计、江苏电建三公司施工，该电站是“华龙一号”境外首堆工程，也是巴基斯坦目前最大的核电站。

在卡拉奇项目设计中，华东院进行了40多项技术创新与设计优化：节约投资约2.8亿元人民币；发电机组额定功率可达到1145兆瓦等级；主厂房的纵向尺寸优化到107米，大大节省占地面积.....

江苏电建三公司在施工中先后攻克了直径4.8米循环水玻璃钢管道安装、“华龙一号”汽轮发电机弹簧隔振底座模板支撑体系的开发应用等数十项技术难题，常规岛主体工程施工进展顺利，又相继中标多项建筑安装工程。

国家“十三五”规划对2020年核电发展提出了在运5800万千瓦、在建3000万千瓦的目标。中国能建将坚持创新引领、安全发展，全面提升“核”心竞争力，续写新的辉煌篇章。

原标题:改革开放40年|中国能建与核电建设同行

中国电力新闻网 2018-10-25

中国能建与核电建设同行

改革开放40年来，中国核电从无到有再到强，从引进、消化、吸收到再创新，从“中国制造”到“中国创造”，跻身世界先进行列，成为代表中国高端制造业走向世界的“名片”。

从秦山核电站到大亚湾核电站，从红沿河核电站到华龙一号出海，中国能建伴随我国核电产业共同成长，在传承中创新，在提升中超越，成为一支拥有国内先进的核电常规岛设计技术、世界领先的核电建设技艺的重要力量。目前，中国能建参与了国内40多个核电工程常规岛或核岛的勘测、设计、施工、装备制造，占国内核电设计咨询市场份额超过90%，常规岛施工安装市场占有率达60%。

见证核电技术创新历程

上世纪90年代，秦山一期核电站建成，这是我国自行设计、建造和运营管理的第一座30万千瓦压水堆核电工程，结束了中国大陆无核电的历史。

在此基础上，一大批自主设计和建造的国产化压水堆核电站陆续建成投产。与此同时，一批引进、消化和吸收型的核电工程，包括田湾一期核电、三门核电、海阳核电等，也相继投产或建设。

自上世纪70年代开始，中国能建规划设计集团华东院就全程参与了秦山一期核电站的选址、前期方案设计与论证、常规岛及其BOP部分的设计工作。该工程是我国核电自主研发的起点，也是中国能建参与核电工程设计的起点，荣获国家科技进步特等奖、全国最佳工程设计特等奖，被誉为“国之光荣”。

随后，中国能建不断探索，勇于创新，在我国核电常规岛设计领域独占鳌头，创下多个第一：东北第一座核电基地——红沿河核电站、我国第一座自主开发的 60 万千瓦级商用压水堆核电站——秦山核电二期项目、我国第一座大型商用核电站——大亚湾核电站、我国最早的两台百万千瓦级压水堆核电站技术引进和消化项目——岭澳核电站一期、我国首座出口的 30 万千瓦级商用压水堆核电站——巴基斯坦恰希玛核电站 1 号机组项目、世界首个 AP1000 项目——浙江三门核电站一期工程、EPR 全球首堆项目——广东台山核电 1 号机组……

核电工程技术要求高、设计难度大。中国能建所属企业结合实际，不断开展课题研究，将自主实践、开发和引进消化有机结合，不断提高核电设计能力。

最具代表性的当属“华龙一号”。从基本概念形成，到一系列重大设计改进课题的研发、试验、验证和攻克，再到工程方案的优化和完善，“华龙一号”技术研发走过了近 20 年历程。降标高布置、半转速长叶片汽轮发电机组技术、采用低压缸焊接转子、核电常规岛主蒸汽管道地震应力分析、常规岛主厂房防倒塌分析技术……华东院不断优化设计，为这一满足当今国际最高安全标准的核电技术倾注了大量心血。

经过多年实践，中国能建现已具备完成各种容量、各种堆型的核电常规岛设计能力，成为我国核电建设标准的主要制定者之一：先后主编了《核电厂工程气象技术规范》《核电厂常规岛设计规范》2 项国家标准；参编了《核电站工程勘测技术规程》等 5 项国家标准；主编和参编了《核电厂离相封闭母线技术要求》等 8 项行业标准。

屡创核电工程建设佳绩

得益于地缘优势，中国能建所属浙江火电和广东火电最早参与了核电站常规岛施工。浙江火电承担了秦山核电站一、二、三期常规岛施工，至今累计参与核电装机 14 台，投产装机总容量达 6250 兆瓦。广东火电从 1996 年开始参与岭澳核电大件吊装及常规岛施工，参建核电站大件吊装机组超过国内 50%，完成具有里程碑意义的核岛穹顶吊装达 20 多个，积累了丰富的核电施工管理经验。

2013 年 6 月，广东火电中标阳江核电 5、6 号机组核岛安装工程，由此进入核岛建设领域。浙江火电紧随其后，中标我国自主三代核电品牌 CAP1400 示范工程——石岛湾核电站 2 号机组核岛安装工程。目前国内 4 家进入核岛施工的企业中，中国能建独占 2 席。

从与核电建设结缘到进军核岛，中国能建实现了核电建设的突破和升级。

北部湾畔，防城港核电站一派热火朝天景象。作为“华龙一号”示范项目和英国布拉德韦尔 B 核电项目的参考电站，防城港核电二期吸引着世界的目光。截至 2018 年 7 月，该工程已累计完成混凝土浇筑 292345 方，进展顺利。

一个个穹顶腾空而起平稳就位，广东火电核电吊装多项技术获得专利授权和科技进步荣誉：《CPR1000 核电站核岛穹顶整体吊装技术研究及应用》获广东省科学技术奖、“研制安全吊具高效检验平台”QC 小组成果获全国工程建设优秀质量管理小组一等奖、《一种安装吊具检验装置》获实用新型专利……

在参与核电建设的同时，中国能建扎实推进全产业链服务延伸，加强核电运维检修业务开发，成为培育转型动能的重要领域。

秦山核电站机组投产后，华东院一直与秦山核电有限公司保持密切合作，为秦山核电站安全运行提供技术支持与服务。2018 年 7 月，华东院参与的秦山一期核电运行许可证延续及增容改造项目并网成功，成为我国核电史上运行许可证延续与功率提升的首次实践。

2017 年，广东火电在阳江核电、防城港核电增加常规岛维护项目，并在核岛检修领域取得突破，创下单次承担核岛检修 35% 的工作量。东电一公司坚持“事前预防、过程控制、杜绝尾工、一次成优”理念，实现了核电大修 20 年始终如一的再鉴定一次合格率 100%……

打造世界核电“中国力量”

在“走出去”和“一带一路”倡议的推动下，我国核电国际合作稳步推进，中国能建在其中发挥了重要作用。

巴基斯坦恰希玛核电站 1 号机组项目是我国第一座出口的 30 万千瓦级商用压水堆核电厂，华东院承担常规岛设计任务，于 2000 年 6 月投产。凭借良好的运行状态，华东院又顺利签署了恰希玛核电站 2、3、4 号机组常规岛及 BOP 设计分包合同，为我国核电“走出去”打下了坚实基础。

巴基斯坦卡拉奇核电站 2、3 号机组常规岛由华东院设计、江苏电建三公司施工，该电站是“华龙一号”境外首堆工程，也是巴基斯坦目前最大的核电站。

在卡拉奇项目设计中，华东院进行了 40 多项技术创新与设计优化：节约投资约 2.8 亿元人民币；发电机组额定功率可达到 1145 兆瓦等级；主厂房的纵向尺寸优化到 107 米，大大节省占地面积……

江苏电建三公司在施工中先后攻克了直径 4.8 米循环水玻璃钢管道安装、“华龙一号”汽轮发电机弹簧隔振基座模板支撑体系的开发应用等数十项技术难题，常规岛主体工程施工进展顺利，又相继中标多项建筑安装工程。

国家“十三五”规划对 2020 年核电发展提出了在运 5800 万千瓦、在建 3000 万千瓦的目标。中国能建将坚持创新引领、安全发展，全面提升“核”心竞争力，续写新的辉煌篇章。

中国电力新闻网 2018-10-24