



新 能 源 信 息

2019第3期 总第96期



服务宗旨：敬业、诚信、协同 工作方针：创新、求实、搞活
主办：天津市新能源协会 天津市分布发电与微电网产业技术创新战略联盟



《新能源信息》

主办 天津市新能源协会
分布发电与微电网联盟

主 编 师新利

副主编 王华君

执行主编 张 津

编 辑 张福成 和雅楠
李昊奕 汪 洋
范 琳 朱小勇
刘 赫 谢 尧
胡 洁 陈 芳
张 婧 许 洋

顾 问 王长贵 王成山 孙 杨
李 芳 李德育 何昌国
余才志 宋悦彭 苏坚建
沈浩平 武文杰 邱 杰
侯立军 秦兴才 葛少云
裴 东 戴裕崴 张运峰
张代伟

设计制作 天津滨海沃德会展服务有限公司

协会与会员动态

- P1 “未来已来——‘平价时代’ 新能源产业的创新发展”
市级高级研修班圆满结束
- P3 协会暨联盟组织部分理事以上单位赴张家口参观考察
- P5 津张两市新能源产业交流座谈会成功举行
协会秘书长受邀参加了“协众力、共创新、图破立”
2019年中环股份新品发布会
- P6 协会秘书长一行陪同市工信局领导考察承德工业园区建设
科林电气智能充电站整体解决方案推介会分别在福州、
天津两地举办
- P7 中环股份光伏单晶晶体产能突破30GW及月产破万吨交流表彰会
国家电投大港油田港狮小区屋顶分布式光伏电站成功并网发电
- P8 “津京新能源企业合作交流恳谈会”在京召开

政策法规及分析

- P9 中国光伏行业发布背接触(IBC)等技术标准 填补光伏领域标准空白

新能源发展态势

- P10 全球风电机组订单创新高！中国市场暴涨！
2019-2023全球风电装机容量有望新增330GW

风能篇-行业动态

- P11 三峡集团：十年深耕开启我国海上风电发展新局面
“以点带面” 布局全国
- P12 “十年生聚” 自主创新
“蓄势待发” 规模化启动

风能篇-企业快讯

- P13 国内首个！金风科技大兆瓦海上机组通过DNV GL和CGC双型式认证



风能篇-新技术

- P14 机器人如何改变风电运维
国内首个海上风电+海洋牧场示范项目将在山东开建

太阳能篇-行业动态

- P16 光伏海外投资新风向
非洲光伏市场
印度、东南亚光伏市场

太阳能篇-企业快讯

- P17 华盛绿能磴口光伏农业园区“光伏+”治沙光伏电站养蚯蚓

太阳能篇-新技术

- P18 光伏行业“第三条路”、降本提效的“秘密武器”铸锭单晶
铸锭单晶——第三条路
铸锭单晶——性能优势
国家重点研发计划“分布式光伏系统智慧运维技术”项目启动

太阳能篇-光热发电

- P19 2020年1月并网投运示范项目1.12元！光热示范项目上网电价征求意见
光热电站的“眼睛”？传感器为何如此重要

能源互联网篇-行业动态

- P22 远景集团张雷：智能物联谱写美好能源





目录 CONTENTS

能源互联网篇-新技术.

P23 压缩空气储能：从追赶到领先的跨越
从追赶到领先

氢能源篇-综合信息

P24

我国氢燃料电池装机量达到45876.9kW，同比增长了642.6%
丰田：你还在玩电动车，我第一万台氢能源汽车已经下线了
能效值大于86%，中科院大化所规模化电解水制氢效率创纪录

生物质能篇-综合信息

P25 2019年生物质能发电产业资源结构占比与装机容量分析
生物质发电发展主要推动力：

新能源海外视角

P27 带你了解德国用户电价中的可再生能源附加费
海上风场引起伦敦大停电，罪魁祸首找到了

盘点

P28 BNEF重磅发布 | 2019全球储能市场长期展望
国内首个平价风电示范项目正式投入运行

信息速递

P29 中国首个竞价海上风电项目有结果了！
德国欲建人工岛 风电就地变氢能
华为全新三相智能逆变器加速澳大利亚光伏市场发展
国内最长91米风电叶片下线！





“未来已来——‘平价时代’新能源产业的创新发展” 市级高级研修班圆满结束

7月29日至8月2日，由市人力资源和社会保障局、市发展和改革委员会主办，市发展改革干部培训中心承办，天津市新能源协会协办的“未来已来——‘平价时代’新能源产业的创新发展”市级高级研修班成功举办，55位新能源行业的高级专业技术人员与管理人员参加了培训。



市发改委副巡视员罗奎英出席开班式并致辞，市人社局专技处副处长陈水建、市发改委能源处处长高怀英、天津市新能源协会秘书长师新利出席开班式，开班仪式由培训中心主任陈德国同志主持。





此期高研班聘请了国家发展和改革委员会能源研究所可再生能源发展中心主任陶冶、清华大学能源互联网创新研究院创新解决方案研究室主任张靖、中水北方勘测设计研究有限责任公司副总工程师杨海燕、英利集团首席科学家宋登元博士、北京鉴衡认证中心总工程师研究员杜广平等10位资深专家学者以及行业领军人物，分别围绕新能源配额制、能源互联网、光伏产业、风电技术、储能系统、氢能源产业、清洁能源供热、建筑光伏一体化等进行了专题授课，紧密结合行业未来发展需要，既有理论传授，又有实践案例分享及研讨，深刻阐述新能源产业发展的新理念、新要求、新目标、新模式，为提高专业技术人才创新能力，储备发展高精尖人才，促进学术交流合作提供了理论支持。



培训采取授课与研讨相结合教学方式，大家通过研讨发言实现思想交锋和智慧碰撞，纷纷表示此次培训开阔了新视野、吸收了新经验、研究了新问题、树立了新观念，达到了更新知识、提升思维、提高能力、增强素质的目的，收获颇丰，意义深远。学员们还表示，培训结束后要好好吸收，把理论转化为实践，为促进我市新能源的创新发展贡献一份力量。



集中学习、分组讨论

通过5天的培训，来自协会的研修人员共计35人获得由市人力资源和社会保障部颁发的高级研修项目结业证书。

协会暨联盟组织部分理事以上单位赴张家口参观考察

为了加强天津与张家口两市新能源产业的交流与合作，促进两地新能源产业的快速发展，本着协同创新、互惠共赢的原则，由天津市新能源协会与分布式发电与微电网战略联盟部分理事以上单位、天津市科学技术局、天津市工业和信息化局、天津市滨海新区科技局、天津滨海高新区管委会、天津市发展改革委干部培训中心等相关部门的领导一行40余人组成的调研考察团，于2019年6月28日至30日赴张家口市新能源领域进行参观考察学习。期间还举行了两市新能源企业交流座谈会、党建活动和常务理事闭门会议。

6月28日下午考察团一行来到本次考察第一站：国家风光储输示范基地。国家风光储输示范工程是国家科技支撑计划重大项目，获得中国工业经济联合会的“中国工业大奖”。工程按照风电场500兆瓦，光伏电站100兆瓦和储能装置70兆瓦设计规划，以“风光互补、储能调节、智能输电、平稳可控”为目标，总投资近100亿元。风光储输容量规模和技术水平处于国际先进行列。

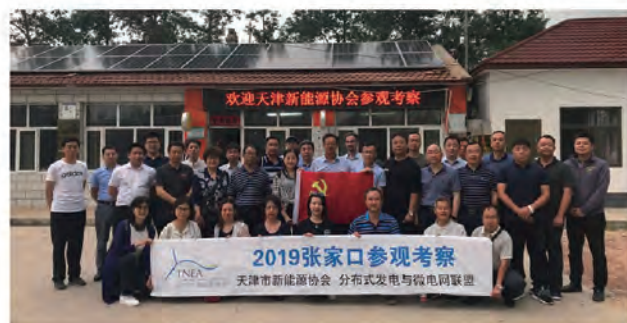


风光储输示范工程参观考察合影



风光储输示范工程参观考察

随后考察团一行又来到了习主席视察过的张北县小二台镇德胜村光伏扶贫电站考察学习，并结合参观风光储输工程示范基地所获感受，组织大家开展了党建活动，不忘初心，牢记使命！党员的先锋模范作用在新能源产业发展中处处都有闪光点。



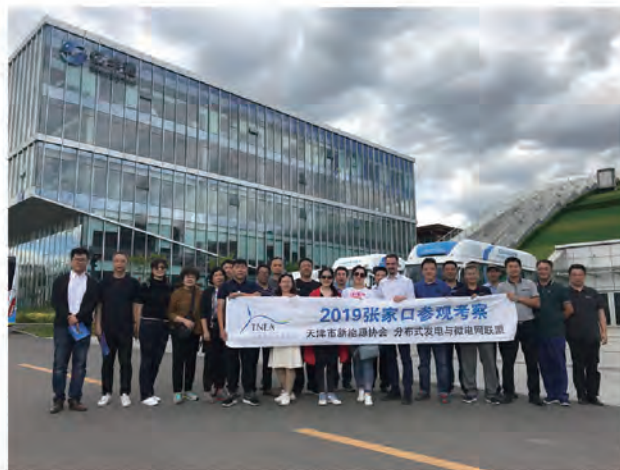
参观张北县小二台镇德胜村



党建活动

6月29日考察团一行来到本次考察第二站：参观海珀尔清洁产业示范园。张家口海珀尔新能源科技有限公司是亿华通动力科技有限公司控股的一家以氢能技术开发和产业化应用为核心业务的公司。大家在该公司技术与产品展厅听取了该公司接待人员的介绍，提问交流热烈，一种新的新能源利用载体—氢能及其燃料电池技术让大家耳目一新。之后，在

该公司接待人员引导下，登上装有该公司氢燃料电池发动机的大巴公交车，离开厂区到加氢站参观，体验到该车动力强劲、噪音低、零排放。该公司的研发能力和产业前景给大家留下深刻印象。



参观海珀尔清洁产业示范园



参观体验氢燃料电池电动车

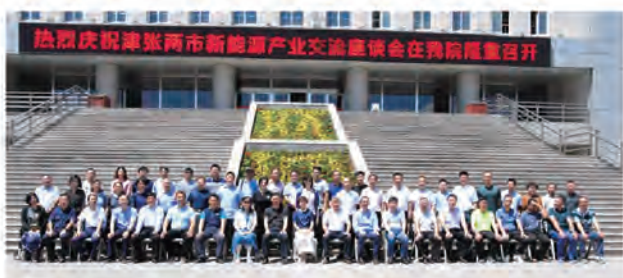
紧接着，考察团一行还参观了由协会会员单位中环股份在张家口投资建设的环欧国际新能源科技有限公司。该项目为1GW高效光伏组件项目，4月26日，一期500MW太阳能电池组件投产仪式顺利举行。公司领导详细介绍了公司的发展历程及车间生产的工艺流程。公司光伏组件制造过程自动化程度很高，体现了我国光伏电池制造水平和进步。



参观张家口环欧国际新能源科技有限公司

津张两市新能源产业交流座谈会成功举行

6月30日上午9:00在宣化科技职业学院四楼会议室召开了津张两市新能源产业交流座谈会。座谈会由天津市新能源协会与张家口市能源局主办，宣化科技职业学院与张家口正大新能源中等职业学校承办，座谈会以“优势互补、协同创新、合作发展”为主题，两市新能源行业60余人参加了本次座谈会。



津张两地参加座谈会新能源企业代表合影

大会由天津市新能源协会秘书长师新利主持，宣化科技职业学院尹子平院长致欢迎词，张家口市能源局能源处任婧处长介绍了张家口市新能源产业发展取得的巨大进步和近期规划，她说：科技冬奥、绿色冬奥的理念及国家可再生能源综合示范区的建设，为张家口市新能源产业发展提供了难得的机遇。风电、光伏、光热发电、新能源制氢、氢燃料电池及关键部件制造、风电供暖、100%可再生能源特色小镇等多个项目列入国家计划。巨大的风资源和光照资源优势，正在快速地变成清洁电力，多条特高压外送线路的建设为新能源电力消纳提供了保障。到2020年，示范区可再生能源发电装机规模将达到2000万千瓦(其中风电1300万千瓦，光伏600万千瓦，光热发电100万千瓦)，55%的电力消费来自可再生能源，全部城市公共交通、40%的城镇居民生活用能、50%的商业及公共建筑用能来自可再生能源，40%的工业企业实现零碳排放，建成国际领先的“低碳奥运专区”。



津张两市新能源产业交流座谈会

天津市科技局高新处刘惠忠处长在座谈会上发言，对张家口市新能源产业的发展表示祝贺，指出了天津新能源产业发展的努力方向，提出希望两市新能源产业界加强交流与合作，优势互补，对于产业发展中的关键、共性、卡脖子技术进行梳理，高新处将给予必要的支持，在京津冀协同发展背景下，把新能源产业的发展与合作放到重要的位置来推动。考察团成员纷纷在座谈会上发言，介绍企业自身优势和服务能力，看到张家口市新能源产业的发展现状和前景，大家共同表达出既有合作机遇也有压力的感受，希望两地加强合作，共同发展。

协会秘书长受邀参加了“协众力·共创新·图破立”
2019年中环股份新品发布会

8月16日，中环股份在天津丽思卡尔顿宴会大厅举行了新品发布会，向全国光伏行业推出了最新产品—12英寸超大硅片“夸父”M12系列，从而成为全球第一个生产光伏用12英寸单晶硅片的企业。天津市新能源协会秘书长师新利受邀参加了新品发布会。



2019年中环股份新品发布会

最新发布的M12大尺寸硅片，边长210毫米，对角295毫米，相比M2硅片表面积提升了80.5%。“提升单块硅片面积是光伏行业的大势所趋，电池有效受光面积的加大可提高组件效率和功率，节约土地、施工等成本，并有效提升硅片企业产能，进而降低成本，最终实现LCOE(度电成本)最优。

最新研制的12英寸超大硅片“夸父”M12系列，这项汇集百余项专利

的新产品竞争力将大幅提高，刺激市场需求放大，扩大市场规模提前5至10年，据测算，新产品把光伏发电的度电成本降低了6.8%，中环股份在推动全球光伏产业平价上网的目标上又前进了一大步，再一次重复了自1969年拉出第一炉单晶硅以来这五十年一直做的：行业引领，技术破局，中环股份正不断“否定现有产品、否定现有技术、否定现有自我”，创造着意想不到的未来。



协会秘书长一行陪同市工信局领导考察承德工业园区建设

不忘帮扶初心，心系承德发展。2019年7月9日至10日，天津市工信局由总经济师周胜昔带领天津市工信局合作交流处、工业中小企业创新发展处、天津市新能源协会、天津市智慧城市研究院、信息产业电子第十一设计院天津分院、天津瑞能电气有限公司一行8人再次赴承德市，对承德县六沟产业园区进行深入的实地考察和帮扶合作洽谈。承德市政府、承德县政府及六沟产业园区的领导陪同考察并进行了详细介绍，双方对帮扶现状、所遇问题进行了深度的交流，天津市新能源协会师新利秘书长带领天津瑞能电气有限公司、信息产业电子第十一设计院天津分院的企业代表全程参加了考察和会谈。



新能源企业出席座谈会

在对承德县六沟产业园区的实地调研中，周总一行在承德市发改委杨兢城副主任、承德市工信局王凌岩副局长和承德县王亚君常务副县长的陪同下，10日上午来到了六沟产业园，现场走访了河北绿草地、顺天食品、金龙输送机等企业，详细询问了企业生产、经营情况及诉求。



考察当地企业

在下午举行的座谈中，承德相关领导详细介绍了承德县、六沟产业园发展规划并就园区后期发展及合作事宜进行了深度的探索与交流。在谈到城市和园区能源利用时，协会师秘书长表示：清洁能源，是未来的趋势和必然选择，承德具有很好的风、光、地热资源、园区在后期发展顶层设计

时，应将新能源多能互补、综合应用置于规划之中，协会也将充分发挥平台的优势作用，助力承德清洁能源利用和美丽城市建设。协会成员天津瑞能电气有限公司和信息产业电子第十一设计院天津分院的企业代表分别介绍了企业情况和业务内容。

最后由天津工信局周胜昔总经济师、承德市发改委杨兢城副主任分别代表“津承”两地作了总结发言，根据大家提出的问题和意见建议制定了下一部的行动方案，确定了双方的项目负责人和组织构架，为项目的有效实施做好了组织保证。特地赶回来的承德县县长刘志琦参加了下午的座谈会并对天津工信局一行的到来表示衷心的感谢，对“津承”两地确定的实施方案给予大力的支持，希望在两地成员的共同努力下

科林电气智能充电站整体解决方案推介会分别在福州、天津两地举办

8月3~4日，“蓝色·让科技发光”科林电气智能充电站整体解决方案推介会分别在福州、天津两地举办，天津市新能源协会秘书长师新利受邀出席了天津站的推介会并致辞。这是科林电气在郑州成功举办推介会后，连续举办的又一次推介盛会。



科林电气智能充电站整体解决方案天津推介会

本次推介活动是科林电气智能充电桩加快全国市场布局的具体举措，也是落实科林电气新能源发展战略的具体行动。



秘书长师新利在天津站的推介会致辞



协会秘书长师新利在天津站的推介会致辞中，她重点介绍了天津市新能源行业的发展情况，深入分析了近年来天津市鼓励新能源行业发展的相关政策，并对“科林电气智能充电站整体解决方案推介会”在津顺利召开表示热烈祝贺！对科林电气近年来在新能源产品研发、推广应用上所取得的显著成绩表示感谢，她说：科林电气是我协会的会员单位自2000年成立以来一直致力于电力产品的研究开发与生产制造，具有丰富的电气设备设计制造及安全运行的经验，并在新能源产品研发创新方面具有很强的研发能力和制造能力，是国家工信部认定的互联网与工业融合创新试点企业，今天他们又恰逢时机的在津隆重推出“科林电气充电站整体解决方案”，我相信通过本次推介会，定会为京津冀新能源汽车的快速发展起到积极地推动作用，让我们大家共同携起手来，为新能源产业的蓬勃发展，为蓝天白云、青山绿水成为新常态添砖加瓦，贡献我们的力量！

中环股份光伏单晶硅产能突破30GW 及月产破万吨交流表彰会

7月17日，中环股份光伏单晶硅产能突破30GW及月产万吨交流表彰会、半导体单晶工艺技术交流在呼和浩特隆重举行。中环股份新能源光伏材料产业与半导体材料产业合作伙伴共聚青城，探讨行业发展，交流经验、分享成果，并在此过程中涌现出的传承中环文化、做出突出贡献的优秀团队，以及中环共同成长的优秀供应商、优秀合作伙伴给予表彰。



奖励优秀管理团队

会上，王勃华秘书长在致辞中表示：近年来，中国光伏产业的发展取得了全球瞩目的成绩，作为我国光伏产业的龙头企业之一，中环股份多年来矢志不渝的耕耘在单晶硅领域，在积累了丰富技术底蕴的同时，为光伏产业的发展做出了巨大贡献，未来希望中环股份能够不忘初心、砥砺前行，为中国乃至全球光伏产业的发展做出更大贡献。

国家电投大港油田港狮小区屋顶分布式 光伏电站成功并网发电

2018年7月30日，国家电投天津分公司港狮小区5.54MW屋顶分布式光伏电站（以下简称“项目”）经国家电网沧州供电公司大港油田电力公司共同验收，一次通过。7月31日18时57分，项目成功并网发电。

本项目在大港油田所属港狮小区66栋居民住宅楼屋顶安装光伏组件，所发电量由大港油田内部电网全部消纳。该项目是天津分公司与大港油田集团公司战略合作的首个落地项目，是河北电网首例用户端自有电网接入的电站，也是华北地区利用屋顶数量最多、装机容量最大的居民住宅光伏项目。

项目前期经充分可行性研究、反复技术论证、多次优化施工工艺，创新性的采用建筑光伏一体化专利技术，将光伏发电与这座建成于上世纪90年代的港狮小区完美结合，可彻底解决老旧小区屋顶的防水、防渗、防漏问题，同时具有隔热、保温效果，节能减排、惠及民生，树立了国家电投天津分公司品牌形象，也为推进天津分公司与大港油田集团公司进一步深入合作奠定坚实的基础。



大港油田港狮小区屋顶分布式光伏电站成功并网



“京津新能源企业合作交流恳谈会”在京召开

8月27日（星期二），由天津市人民政府合作交流办、天津市人民政府驻北京办事处、北京市投资促进服务中心主办，天津市新能源协会协办的“京津新能源企业合作交流恳谈会”在天津市人民政府驻北京办事处顺利召开。来自天津市发改委、天津市工信局、天津市人社局、海河产业基金、开发区、高新区的领导及京津两地新能源50余家企业共计90余人参加交流恳谈会。



京津新能源企业合作交流恳谈会在京召开

会上首先播放天津城市宣传片，充分展示天津市的总体发展情况。接下来，天津市发改委、天津市工信局的领导就天津市新能源产业投资政策进行了解读，市人社局就天津海河英才计划进行了推介，海河产业基金介绍基金的运作情况。随后赛德美和航天瑞莱科技有限公司作为天津新能源企业的代表，两家落地天津的北京企业向与会企业分享了在津投资发展的亲身体会。会议期间，包括中国氢能、星际荣耀等企业在内的北京地区新能源企业对在津投资布局表示了浓厚的兴趣，并与我市相关部门和企业做了充分的对接交流。



天津市合作交流办副主任张连军出席会议并发言。他指出：2019年是京津冀协同发展战略实施五周年，为进一步抢抓历史机遇，积极主动参与北京非首都功能疏解，努力发掘信息，促进更多高质量新能源项目在天津落地。



中国光伏行业发布背接触(IBC)等技术标准 填补光伏领域标准空白



三项标准发布现场

受中国电力企业联合会标准化管理中心委托,黄河公司作为主编单位组织发布《背接触晶体硅光伏电池技术要求》《背接触晶体硅光伏组件技术要求》《背接触光伏电池用晶体硅片技术要求》三项标准,填补了中国光伏领域标准空白。

据介绍,三项标准内容涵盖了背接触晶体硅光伏电池、组件及所用硅片的外观和性能要求、检验规则、标识、包装、运输、储存等内容。

此三项标准将是行业内首次发布的背接触(IBC)相关技术标准,在填补光伏领域标准空白的同时,促进IBC技术的产业化、规范化发展,引导及扩大IBC高端产品市场,对于光伏产业健康可持续发展具有重要意义。黄河公司表示,目前,黄河公司年产200兆瓦N型IBC高效电池及组件生产线即将建成投产,N型IBC电池平均效率将超过23%,是国内首条IBC量产示范线和具有高性价比的国际新型IBC产品线。随着IBC高效产品下线和行业标准发布,将进一步提升黄河公司在光伏行业的话语权和影响力,为黄河公司乃至青海省占领高端光伏市场奠定基础。

摘自(中国新闻网 2019-09-04)





风电机组订单创新高！中国市场表现！

据WoodMackenzie数据，全球第二季度风电机组订单达到31GW，同比增长111%，创下历史新高。上一个季度纪录是2018年第四季度，达到18GW。创纪录的主要原因是中国市场。受国家补贴政策影响，中国风电开发商明显加快了步伐，风电机组订单截止第二季度达到17GW。美国市场也出现了很大增长。

斩获订单量最大的整机商是维斯塔斯，新增装机也很亮眼。据8月最新季报，维斯塔斯今年上半年新增装机为5.7GW。在中国风电市场上集中度有所分散，有7家整机商风电机组订单超过了1GW。

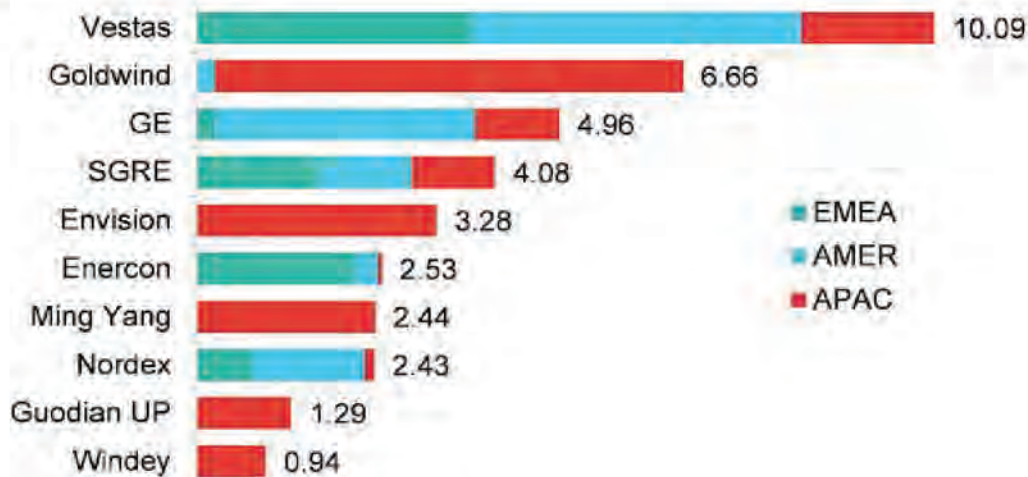
WoodMackenzie表示，由于市场需求强劲，更大、更新、更贵的机型投入了市场，中国和美国市场的风电机组定价都有所上浮。

摘自（WindDaily）

2019-2023全球风电装机量将新增330GW

全球风能理事会GWEC日前发布最新报告，2019年至2023年，全球预计将新增330GW的风电容量，较之一季度公布的市场预测报告增加9吉瓦。

Gigawatts



美国和中国是两个最大的风电市场，尤其是陆地风电市场。海上风电在全球能源转型中的作用越来越大，是推动整体增长的主要原因，到2023年将占总能源容量的18%，高于2018年的9%。全球风能的持续增长将受到风能成本竞争力的提高以及招标和双边电力购买协议（PPAs）等基于市场的机制的推动。

根据GWEC Market Intelligence发布的最新市场展望，2019年至2023年全球能源市场将增加330GW的新风能产能，总容量将超过900GW。从2019年到2023年，全球风能市场将以每年4%的速度增长，到2023年达到900GW以上的总容量。这一增长率意味着全球每年平均增加约14GW风电容量。

摘自（电缆网 2019-09-04）

三峡集团：十年深耕开启我国海上风电发展新局面

三峡集团作为最早进入我国海上风电市场的中央企业之一，积极落实党中央、国务院战略部署，紧抓发展机遇，深耕海上风电市场，提出了面向沿海、辐射全球，集中连片规模化开发海上风电，打造中国海上风电发展引领者的战略目



江苏响水海上风电场

“以点带面”布局全国

自2006年进入海上风电建设领域，三峡集团的建设步伐不断向前，已经形成了“建成一批、建设一批、储备一批”的滚动开发格局，成为国内实力最强的海上风电开发者之一。

2006年国家发展改革委发文，明确支持三峡集团开发海上风电项目，同意三峡集团发挥水利工程建设和水下施工的优势，在江苏响水建设一个20万千瓦的海上风电场，开展海上风电场建设的前期及施工技术研究示范工作，为我国海上风电建设创造条件。

2015年，三峡集团与福建省委、省政府签署战略合作协议，把福建省作为三峡集团集中连片规模化开发海上风电的切入点和重点区域，开展全方位合作。在福清兴化湾建设全球首个国际化大功率海上风电试验场，通过不同品牌风机“同台竞技”的形式，遴选出最具发展潜力的国内外风机制造厂商，进驻福建三峡海上风电国际产业园，采用国际先进技术转让、联合研发等方式，促进国内风机制造业的技术创新，实现海上风电的“中国造”。



福清兴化湾样机试验风场

2017年9月，福清兴化湾样机试验风场首批机组成功并网发电。

2017年10月，广东阳江沙扒海上风电项目获核准。

2017年12月，福建漳浦六鳌、长乐海外百万千瓦级海上风电先行工程建设准备工作启动。

2018年10月，江苏大丰海上风电项目首批机组并网发电。

2019年1月，我国北方地区最大的海上风电项目——大连庄河海上风电项目首批机组并网发电。

三峡集团海上风电的建设在江苏起步，深耕于福建，并逐步在全国完成了建设布局。从北国辽宁到南国广东，伴随项目的陆续开工，三峡集团规模化开发海上风电的态势已基本形成。

2016年三峡集团成功收购德国梅尔海上风电项目80%股权。通过这一交易，三峡集团成为我国第一家控股已投运的境外海上风电项目的企业，并且获得了一支具有海上风电融资、设计、建设、运营等完整经验的专业团队。

2017年9月，三峡集团和葡萄牙电力公司联合投标的95万千瓦英国Moray海上风电项目成功中标，三峡集团成为首个投资全球近百万千瓦级海上风电项目的中国企业。



“十年生聚” 自主创新

三峡集团海上风电开发传承三峡精神和三峡经验，积极主导海上风电装备制造国产化进程，在海上风电关键系统、关键部件、关键过程、关键技术上，积极推进国产化自主开发，初步掌握了海上风电大容量风机及关键部件国产化成套技术。三峡集团联合金风科技、东方电气等积极推进8MW海上风电机组研制及示范应用；联合北京京冷、南瑞集团等开展大型海上风电机组主轴轴承国产化研制、大型海上风电机组联轴器国产化研制、海上风电机组一体化控制系统研制、大容量海上风电变压器国产化研制；为使海上风电向深远海挺进，三峡集团联合广东明阳、华南理工大学在广东阳江阳西沙扒300MW海上风电项目的深水机位开展漂浮式试验样机研究，联合华东院、国家电网、南方电网等共同研究国内首个百万千瓦级海上风电场柔性直流输电技术应用，逐步形成了自身核心竞争力，掌握了部分关键技术。

在十余年的发展过程中，三峡集团通过控股上海院，参控股金风科技等行业内上游领先企业，形成了产业协同优势，并在福建推进海上风电技术产业集群化过程中，初步形成海上风电资源整合平台。除了促进自身技术能力发展，三峡集团充分发挥资源整合优势，助推中国海上风电产业链大发展：国内大型风机制造商金风科技、明阳等合作伙伴，紧跟三峡集团开发步伐，不断研发容量更大机型，掌握了海上风电大容量风机核心技术，迅速提升了我国海上风机制造水平，促进了海上风电快速发展；中天科技在三峡集团大力支持下率先实现220kV海底三芯线缆国产化，并在江苏响水项目中铺设成功……

“蓄势待发” 规模化启动

与以欧洲为代表的全球海上风电已进入大规模商业化开发阶段相比，成本高企和运维的复杂性等因素仍然掣肘我国海上风电的发展，总体还处于工程示范阶段。

十年磨剑一朝成。未来，三峡集团将以打造中国海上风电引领者为目标，逐步实现规模、管理、技术、标准、人才、品牌六个方面的引领，助力国家海洋战略实施，源源不断地为中国经济腾飞输送绿色能源。

摘自（中国三峡集团官网）





国内首个！金风科技大兆瓦海上机组通过DNV GL和CGC双型式认证

日前，新疆金风科技股份有限公司（下称“金风科技”）GW154/6.7MW海上风力发电机组，获得由国际权威机构DNV GL颁发的A类型式认证证书；此前，该机组已获得由北京鉴衡认证中心颁发的“风力发电机组型式认证证书”。GW154/6.7MW成为国内首个同时获得国内外权威认证的大功率海上机组。



国内首个同时获得国内外权威认证的大功率海上机组

GW154/6.7MW风力发电机组具备中国电科院认证的低电压和高电压故障穿越等并网适应能力；采用冗余设计，在故障发生时，可以实现自动切换，保证机组的正常运行。该机型应用于兴化湾实验风场，2018年4月并网，稳定运行至今，一进入质保期的企业。

DNV GL型式认证依据海上机组的国际认证标准体系，在每个评估阶段进行实时复盘与技术研讨，并针对设计评估中出现的问题，对控制保护系统、安全挂点及关键部件进行设计优化。在荷和功率曲线型式测试，成功解决海上机组型式认证的测风难题，得到国际及国内认证机构的认型式测试阶段，DNV GL专家见证了海上样机安全及功能的每项测试，并对液压变桨的应用进行严格测试验证与评估。此次认证首次采用机舱式激光雷达进行海上机组机械载可。



此次DNV GL型式认证，是对GW154/6.7MW海上机组可靠性和安全性的全面评估及认可。随着国际、国内海上市场容量大型化趋势愈发明显，金风科技将继续在产品质量和可靠性上发力，进一步满足国内外客户多元化的需求。

摘自（海上风电 今天）



机器人如何改变风电运维

机器人可能很快就会通过改变风电机组的日常维护方式，从而减少风电技术人员的登塔次数。考虑到风电运维工作中使用传统绳索的高风险，或直升机的高成本，这对于风电行业来说是让人振奋的消息——特别是对于海上风电行业而言，因为它们通常风力更大，风险更高。

美国桑迪亚国家实验室的研究人员正在测试用来检测风电机组叶片损坏的爬行机器人，目的是降低风电的维护成本。这种能够可靠地爬上风电机组的塔架，并在叶片上爬行的自主式机器人设备提供了与人类同行相比更安全、更近距离的检查。机器人的一个好处是它们可以携带的检测工具，包括相机、传感器和人工智能。



配备扫描仪的爬行机器人

例如，在一个当前的研究项目中，桑迪亚国家实验室正在为爬行机器人配备扫描仪，该扫描仪将搜索风电机组叶片内的潜在损坏。据桑迪亚风电项目的一位机械工程师Joshua Paquette说，目前的叶片检测方法很快就会发现损坏，并最大限度地降低损失或维修成本。Paquette解释道：“在这些视觉检查中，你只能看到表面损伤，但通常情况下，当你看到刀片外侧的裂缝时，损坏已经非常严重。你需要（马上）进行此一此非常昂贵的维修，或者甚至可能需要更换刀片。”桑迪亚国家实验室展示了其履带式机器人的现场视频片段，对一支损坏的叶片进行了测试检查。Paquette说，例行检查对于保持风电机组的可利用率，以及发电量提升至关重要。

初创的机器人公司Robowind也对此表示赞同。该公司最近正在与加利福尼亚州立大学的教授合作，开发用于风电机组叶片维护的机器人和机器人工具。但是，

该团队认为机器人设备可以做的不仅仅是检查叶片。该公司正在开发具有检查、清洁、打磨、涂漆和修复功能的（机器人）设备。其功能包括应用叶片涂层，前沿保护或安装涡流发生器（VG）。

今年，英国还开展了一项为期两年的资助计划，以证明海上风电运维可以通过自主船只，爬行机器人和无人机，安全而成功地进行。该计划被称为“极端环境下的检查、维护和维修多功能平台”（Multi-platform Inspection, Maintenance & Repair in Extreme Environments, MIMRee），该项目依赖于机器人、人工智能、无损检测、海洋和航空工程等领域的专家。MIMRee研究人员正在使用自主船只在项目现场初步扫描和绘制风电机组。然后，机载无人机将对叶片进行视觉成像检查，并将爬行机器人运送到叶片进行维修。机器人还可以使用电子皮（由高科技创业公司Wootzano开发）来“感知”或“感觉”叶片表面的状态并采集数据。该项目的最终目标是开发一个整体的数字和机器人系统，该系统能够规划、通信、共享数据，并在复杂的维护任务列表中协同工作。先进的机器人系统预计将在风电项目全生命周期内为一个典型的风电场节省约3300万美元的运维费用。

摘自（风电峰观察）

国内首个海上风电+海洋牧场示范项目将在山东开建

国内首个“海上风电+海洋牧场”示范项目已处于招标设计及施工准备阶段，预计今年底或明年初正式动工开建。该项目位于山东省潍坊市昌邑市境内北部莱州湾海域，全称为昌邑海洋牧场与三峡300MW海上风电融合试验示范项目。该项目总投资51.3亿元，配套建设220KV海上升压站一座。项目原计划今年6月开工，预计2024年6月完工，由三峡新能源山东昌邑发电有限公司负责建设。

海洋牧场是基于海洋生态系统原理，在特定海域通过人工鱼礁、增殖放流等措施，构建或修复海洋生物繁殖、生长、索饵或避敌所需的场所，实现渔业资源可持续利用的渔业模式。

今年1月，山东省政府印发的《山东省现代化海洋牧场建设综合试点方案的通知》指出，要探索海洋牧场与海上风电融合发展。在黄渤海组织开展试验，将海上风电底座“鱼礁化”，通过比对试验，验证海上风电对海洋牧场生物行为和生物多样性的影响，以及两者兼顾发展的可能性。



《大众日报》3月1日报道称,昌邑海洋牧场与三峡300MW海上风电融合试验示范项目获得了核准。山东省率先在全国建设“海上风电+海洋牧场”示范项目,重要原因在于其具有独特的地理优势。山东是海洋大省,陆地海岸线约占全国的1/6,毗邻海域15.95万平方公里。根据山东省电力发展“十三五”规划,到2020年,山东将建成风电装机1400万千瓦,规划鲁北、莱州湾、渤中、长岛、半岛北、本岛南等六个百万千瓦级海上风电场,总装机规模1275万千瓦。到2022年,全省开工建设海上风电装机规模达到300万千瓦左右。山东也是渔业大省,海洋生物繁多。其具有经济价值的生物资源多达400多种,海洋生产总值占全国总量的20%。目前,山东已建设海洋牧场6万余公顷,创建省级以上海洋牧场示范区83处,其中国家级32处,占全国的37%,居全国首位。

“海上风电+海洋牧场”的基本原理,是将鱼类养殖网箱、贝藻养殖筏架固定在风机基础之上。

中国科学院南海海洋研究所副研究员岳维忠曾表示,这是一种生态修复方案。海上风电投入运行后,不仅可以生产清洁能源,桩基还可起到类似人工鱼礁聚集鱼类的作用,为海洋生物鱼类、贝类和藻类等提供良好的栖息、庇护和产卵场所,并吸引海鸟等猎捕型生物,形成一条高度复杂的食物链。据国家海洋局刊载的科普文章称,早在2000年,以德国、荷兰、比利时、挪威等为代表的欧洲国家已开始实施海上风电和海水增养殖结合的试点研究,以达到集约用海的目标,为评估海上风电和多营养层次海水养殖融合发展潜力提供了典型案例。2016年,以韩国为代表的亚洲国家也开展了海上风电与海水养殖结合项目。结果表明,双壳贝类和海藻等重要经济生物资源量在海上风电区都有了增加。



海上风电+海洋牧场”

但这一产业模式尚处于前期探索阶段。据国家科学思想库的核心媒体《中国科学院院刊》报道,海上风电与海洋牧场的融合存在技术限制瓶颈与科学难题,需进行扎实的前期调查与评估工作。调查与评估内容应包括海洋牧场与海上风机融合布局设计全过程对牧场资源环境的影响、比较不同打桩作业方式对海洋牧场内的环境影响等。此外,业内需要思考的课题还包括如何结合海上风机的稳固性提高经济生物养殖容量、如何科学布局实现海域空间资源的集约高效利用,探索出可复制、可推广的海域资源集约生态化开发之路等。

摘自(风电峰观察)



光伏海外投资新风向

自光伏531新政下发后，我国光伏市场一直处于低谷期，光伏企业发展遭遇严重打击，虽然今年530政策下发为企业带来一丝希望，但仍不能缓解目前国内光伏市场紧张的竞争氛围。面对国内如此严峻的市场形势，更多的光伏企业将视线转移到国外，希望开拓出新的发展道路。

非洲光伏市场

早在2015年非洲各国领袖共同提出的“非洲可再生能源计划”就曾表示，要在2030年建成30GW可再生能源装机容量，满足非洲大陆一半能源需求；到2050年，非洲清洁能源电量将占全球清洁能源总量的16%。结合当前非洲地区发展光伏的有利条件，一方面，非洲地区太阳能资源十分丰富，四分之三的土地面积可以接收到太阳光垂直照射，太阳能发电潜力巨大，全球最权威学术杂志《科学》刊登的论文中也有指出：撒哈拉沙漠上建立的风电和太阳能发电每年分别可以提供3TW和79TW电能，完全满足现在和未来全球的能源需求。另一方面，非洲地区人口数量众多，但电力发展水平低，电网基础设施老化、不完善，有62%左右的人口尚未能通电，是全球范围内人均能源消耗量最低的地区，利用可再生能源发电的光伏产业更便于覆盖农村等偏远地区。

世界银行集团（WBG）国际金融公司（IFC）点亮全球项目中国市场推广顾问惠红林介绍，目前非洲的光伏产业主要分布在非洲北部的埃及、摩洛哥、阿尔及利亚以及非洲南部的莱索托和南非等地。这些地区国家已经出台了相关政策鼓励发展清洁能源，例如，埃及与肯尼亚会重点发展新能源行业，鼓励企业以公私合营模式进行投资；摩洛哥计划2020年可再生能源占电力总装机的比例提升至42%，并且鼓励外国企业在光伏和风能领域投资等。

印度、东南亚光伏市场

以印度光伏市场为例，此前曾有报告显示，截止2018年9月份，印度的可再生能源总体安装量已达72GW，其中光伏安装量为24GW，印度能源未来发展目标是到2022年实现可再生能源总安装量175GW，其中光伏安装量达到100GW，这就意味着，在2019—2022年间平均每年将会有约20GW左右的光伏市场空间。虽然去年7月份，印度对从中国进口的光伏电池征收了高达25%的保障性关税，近日又有消息传出，印度拟提高光伏设备的进口税，但基于印度未来较大的光伏发展潜力，绝大多数企业仍表示对其市场还是极为看好的。

摘自（全国能源信息平台 2019-08-27）



华盛绿能磴口光伏农业园区“光伏+”治沙光伏电站养蚯蚓

近日,中央电视台财经频道CCTV2《经济半小时》关注华盛绿能磴口光伏农业园区通过沙漠蚯蚓养殖进行土壤改良,建成光伏治沙产业园。



央视《经济半小时》报道截图

内蒙古有全国面积第二大的沙漠地貌,正因如此,过去一直被认为是我国沙尘暴的起源之一,沙漠周边的老百姓也一直面临着沙进人退的尴尬局面。而眼下,在内蒙古的沙漠里,“光伏+”成了一个时髦的新词,在乌兰布和沙漠光伏产业园里甚至还养上了蚯蚓。



华盛绿能磴口光伏农业园区航拍

华盛绿能磴口光伏农业园区总经理李虎告诉记者:“光伏拿地都是一些沙荒地,沼泽地、盐碱地,把这些土地改良了,最后都变成好的基本农田。我们养蚯蚓,蚯蚓是循环农业,蚯蚓吃的是畜禽粪便和秸秆,产出来的是蚯蚓和蚯蚓粪。”

蚯蚓的生长环境对温度和湿度要求比较严格,在光伏大棚下面,夏天可以把阳光遮住,蚯蚓不会被晒死。冬天又可以把温度保住了,大棚对湿度温度起到很好的保护作用。李虎最看重蚯蚓粪对土壤的改良,经过三年的尝试,他已经用蚯蚓粪和牛粪混合泥沙的土壤种出了不少鲜花和蔬菜,现在基本上开始盈利了。

板上发电,板下种植养殖。短短几年时间,磴口县沙区就聚集了众多企业,光伏项目在乌兰布和沙漠中从无到有、从小到大,由单一发电向光伏设施农业、光伏治沙等多个领域快速发展。光伏发电与荒漠治理相结合的“光伏治沙”,已成为磴口县域经济增长的新动能。

摘自(索比光伏网 2019-09-04)

磴口县紧邻乌兰布和沙漠,全县有70%的土地面积是沙漠,整个县域饱受风沙侵害,在磴口县流传着一句谚语“三天不刮风,不叫三盛公。小风难睁眼,大风埋人脸。”庄稼是种不活的,而且刮起风来,整个天空都是红色的。

2015年,磴口县发展光伏治沙,引来了几家投资光伏和治沙的企业,建成了如今的治沙产业园。沙漠里养蚯蚓,这个大胆的项目,就是华盛绿能光伏设施农业园区引进的。2016年,园区建了一百多个加固大棚,在大棚顶部装满了太阳能光伏板。



磴口园区养殖的蚯蚓

华盛绿能磴口光伏农业园区总经理李虎告诉记者:“光伏拿地都是一些沙荒地,沼泽地、盐碱地,把这些土地改良了,最后都变成好的基本农田。我们养蚯蚓,蚯蚓是循环农业,蚯蚓吃的是畜禽粪便和秸秆,产出来的是蚯蚓和蚯蚓粪。”

蚯蚓的生长环境对温度和湿度要求比较严格,在光伏大棚下面,夏天可以把阳光遮住,蚯蚓不会被晒死。冬天又可以把温度保住了,大棚对湿度温度起到很好的保护作用。李虎最看重蚯蚓粪对土壤的改良,经过三年的尝试,他已经用蚯蚓粪和牛粪混合泥沙的土壤种出了不少鲜花和蔬菜,现在基本上开始盈利了。

板上发电,板下种植养殖。短短几年时间,磴口县沙区就聚集了众多企业,光伏项目在乌兰布和沙漠中从无到有、从小到大,由单一发电向光伏设施农业、光伏治沙等多个领域快速发展。光伏发电与荒漠治理相结合的“光伏治沙”,已成为磴口县域经济增长的新动能。

摘自(索比光伏网 2019-09-04)

随着装机规模不断提升、度电成本持续下降，光伏行业对国家补贴的需求逐渐降低，部分地区的光伏项目已经可以不需要国家补贴，实现平价上网。这也光伏制造企业提出了更高的要求，必须提供高效率、高可靠、低成本的产品，才能获得市场的认可。从PV InfoLink等平台统计的价格信息看，直拉单晶产品价格仍比较高，不利于推动光伏度电成本快速下降。为了改变这一局面，保利协鑫在2019CITPV中国国际光伏技术论坛期间发布了《铸锭单晶技术路线白皮书》，为行业带来了直拉单晶、多晶以外的第三条路。

铸锭单晶——第三条路

江苏协鑫硅材料科技发展有限公司总经理游达博士指出，铸锭单晶其实并不是什么新兴技术。早在2011年，保利协鑫等多家企业就开始了铸锭单晶产品的研发，但这种技术并未得到下游的重视。进入2019年，随着单、多晶产品价差不断扩大，铸锭单晶再度进入大家的视野。

铸锭单晶，是指采用多晶铸锭炉，在常规多晶铸锭工艺的基础上加入单晶籽晶，定向凝固后形成方型硅锭，并通过开方、切片等环节，最终制成单晶硅片。游达表示，协鑫的铸锭单晶G3产品由于采用定向铸锭工艺，无论是外观还是内在的位错密度，都无限接近直拉单晶硅片，凭借多晶的低成本、单晶的高效率受到业界广泛关注。从生产制造的过程看，铸锭单晶不必使用致密料，仅多晶硅料成本一项即可节省17元/kg。同时，根据中国光伏行业协会的统计数据，2018年直拉单晶平均电耗为33.5kWh/kg-Si，而铸锭平均电耗只要7.8kWh/kg-Si，差距十分明显。

铸锭单晶——性价比

游达表示，铸锭单晶产品主要有高效率、低衰减、兼容性好等优势。从多家电池制造商大批量应用的最新结果来看，使用目前主流的PERC电池工艺，铸锭单晶与直拉单晶的转换效率绝对值相差不到0.3%；结合MBB、半片等技术后，72片版型组件功率均值可达400瓦以上。也就是说，采用158.75尺寸铸锭单晶硅片，制成的组件功率明显高于M2尺寸直拉单晶，同时硅片售价明显低于比M2硅片，铸锭单晶的性价比优势凸显。同时，铸锭单晶PERC组件首年衰减不超过2.5%，低于直拉单晶。实证基地的长期数据跟踪显示，铸锭单晶组件在实际发电运行中不仅稳定可靠，而且单瓦发电量更高。“铸锭单晶组件市场报价比直拉单晶低约0.05元/W，结合低衰减的优势，可以给终端客户带来更低的初始投资和度电成本。”

铸锭单晶技术路线也得到了中科院院士、浙江大学教授杨德仁等专家的支持，认为该技术生产能耗更低，符合硅片大尺寸发展方向，材料利用率高，且成本较低。“随着生产过程中单晶率的提升，成本还能继续降低。”可以说，无论是平价上网项目、竞价补贴项目还是领跑者奖补指标项目中，铸锭单晶都可以大幅降低度电成本，在助力光伏早日实现全面平价上网方面有十分重要的意义。

摘自（光伏盒子 2019-09-06）

国家重点研发计划“分布式光伏系统智慧运维技术”项目启动

9月3日，由国家电网有限公司科技部、互联网部、发展部指导，国网电商公司（国网金融科技集团）主办的国家重点研发计划“分布式光伏系统智慧运维技术”启动会在京顺利召开，标志着该项目正式进入实施阶段，国家电网公司在国家可再生能源建设过程中将承担更重大的责任，其研究成果也将对我国新能源产业链的健康发展起到积极的推动作用。

据悉，国家重点研发计划“分布式光伏系统智慧运维技术”项目，由国网电商公司（国网金融科技集团）牵头，联合17家单位组建了集“产、学、研、用、维”于一体的科技攻关团队。据介绍，该项目通过构建“状态全息感知、故障精准诊断、设备智能巡检、运维优化决策、效果实时评估”的智慧运维体系，研发标准化智能采集和运维装置及资源共享大数据云平台，应对分布式光伏规模化发展面临的运维难度大、效率低、成本高的行业难题。该项目还将在安徽、湖北、江苏开展差异化场景示范应用，最终形成可复制、可推广的系统性成果，促进分布式光伏产业健康快速发展。

作为国家电网公司“三型两网、世界一流”战略目标提出以来，首个获得国家部委立项的国家级示范项目，它是国家电网公司推进能源产业转型升级、构建光伏行业健康生态体系的重要举措，在助力我国新能源高质量发展、支撑泛在电力物联网高水平建设及服务国家精准脱贫攻坚发挥不可替代的作用，将为深化能源生产和消费革命、推动我国能源清洁低碳转型发展作出具有战略价值的有益探索，有着重大战略意义。

转自（中国电力报 2019-09-06）

2021年1月并网投运示范项目1.12元/
光热示范项目上网电价征求意见

据了解，今天的座谈会广泛听取了与会代表的意见和建议，与会的业主单位代表表达了一致的电价政策诉求，发改委价格司相关领导也表达了继续支持光热发电产业发展的态度，整体会议成就是积极乐观的。

延期电价政策自2018年起已经酝酿良久，但至今尚未出台。今日座谈会的召开，是价格主管部门近一年来首次就此事以正式座谈会形式向示范项目业主单位征集意见，这对推动该项政策及早出台具有重要意义。今年年初，国家发改委价格司曾就光伏发电上网电价政策召开了多轮座谈会，其中有征求意见稿政策版本涉及到了光热示范项目延期电价政策的相关内容。但彼时主管部门并未直接单独召集光热相关人员征求意见。

据此前信息，首批光热示范项目的延期电价政策可能被确定为自2019年1月1日并网投运的示范项目享受电价1.14元/kWh，自2020年1月1日并网投运的示范项目享受电价1.12元/kWh，在2021年底并网投运的示范项目享受电价1.10元/kWh。但从今日座谈会的情况来看，这一政策继续向好的方向变化是有可能的。近一年来，我国首批光热发电示范项目取得了阶段性成绩，共计3个示范项目总装机200MW实现并网发电，且运行表现良好。今年年底前，我国有望再并网投运6个项目（包括鲁能海西州多能互补集成优化示范工程5万千瓦光热发电项目），新增350MW装机。

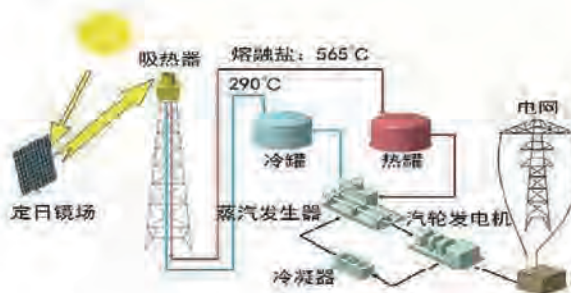
但截至目前，我国仍有11个首批示范项目因各种原因未能启动建设，1个项目因资金问题在建设过程中中止。延期电价政策如能尽早出台，则有望再盘活几个首批示范项目。但延期电价政策仅对有限的几个首批光热示范项目有效，对于当前我国已经建立起来的光热产业链，对于那些多年来致力于光热产业发展的企业和从业者们，更需要的是未来政策的连续性。

首批光热示范项目的运行成果已经开始显现，光热电站的价值体现，需要政策制定者们积极展开调研，对光热价值的判断和认可，需要在行业内外形成一致认知。继而，政策制定者们就更有可能会从我国能源结构转型的大格局上考量，以更具前瞻性的战略眼光，营造推动光热发电产业健康发展的政策环境。

转自（CSPPLAZA光热发电平台）

光热电站的“眼睛”？传感器为何如此重要

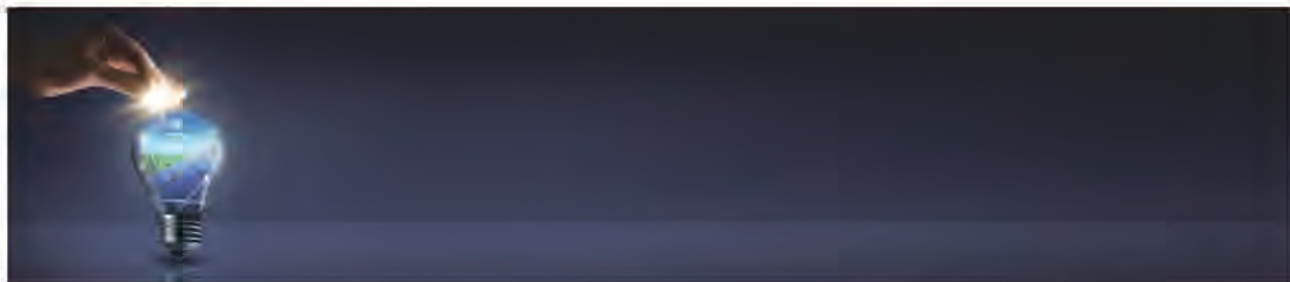
在光热发电领域，无论是承担追踪阳光的核心装备——跟踪系统，还是对自动化精度要求较高的各种辅助装备的执行机构，都需要高可靠性和安全性的传感技术解决方案。



塔式太阳能热发电系统原理图

在光热电站运行时，主要负责测量项目过程参数（例如熔盐或导热油的压力与温度等）的传感器需要准确、实时地将所测参数反馈给DCS系统或者过程控制仪表，为光热电站各项操作提供决策依据。

可以说，传感器的运行效果和稳定性将对光热发电项目的发电效率、安全防护和故障诊断等产生重要影响。因此，选择一款性能可靠，运行稳定的传感器产品对于项目方来说至关重要。传感器(sensor)也被称之为光热电站的“眼睛”。传感器为光热电站中镜场电控系统（追日系统）的一部分，应用于太阳追踪系统中反射镜的位置检测并反馈被测部件的实际位置，之后将信号反馈给控制器，控制器通过程序算法来调节反射镜的位置，从而实现反射镜的角度调节，帮助最大限度地反射太阳光。传感器的定位是程序追踪的基础和前提。针对不同技术路线的CSP电站（槽式、菲涅尔、塔式等），传感器所起的作用是相同的，都是进行反射镜的位置检测和极限定位，但不同的是根据每种不同的类型，安装方式和安装位置会有不同。





传感器在进入光热发电领域之前，就有较为成熟的发展。因此针对角度与温度传感器在光热发电项目的运用，无需在原有设计上做过多的调整，主要是在传感器外形上做一些微调。工业应用领域传感器种类繁多，CSP光热电站中比较常用的传感器包括倾角传感器、压力传感器、温度传感器等。与动辄上万支需求量的集热管相比，传感器在光热发电项目中的存在感似乎较为微弱。以一个50MW光热项目为例，对压力传感器的需求大概在几十至几百不等。然而，传感器对光热发电项目的意义绝不是仅凭需求量即可界定的。

在我国已投运的光热发电示范项目中，倍加福（P+F）、上海洛丁森工业自动化设备有限公司、无锡北微传感科技有限公司等传感器产品均已得到应用。

光热发电行业所用的压力变送器与其他工业应用最显著的不同之处是其工况环境恶劣，使用温度高。特别是在以熔盐为传热介质的发电系统中，高达560℃的熔盐温度、熔盐的腐蚀性都对压力变送器提出了更高的要求。为此，必须对其进行特殊的耐高温、耐腐蚀设计。但对导热油介质的管道压力测量的要求要低一些。通过对高温熔盐传储热系统的熔盐压力测量，高温压力变送器可以在光热发电系统中间接“监控”熔盐传储热系统的安全运行，对光热电站的安全防护、故障诊断等方面都具有非常重要的指示作用。

选择一款稳定可靠的传感器，可以简化部分机械设计，并提高反射镜的定位精度，同时帮助降低CSP电站现场维护成本。安装有太阳能跟踪系统的太阳能板能自动追踪太阳的方位，这样便可以根据一年的光照时间长短和昼长的变化而获取最大的能量。因此，对于光热发电项目方和EPC来说，最迫切的需求就是可以从单个供应商处获得契合实际应用的整套产品组合方案。

转自（CSPFOCUS）





企业简介

Business introduction

天津英利新能源有限公司成立于2011年3月17日，是一家集研发、设计、制造和销售多晶硅太阳能电池组件的完整产业链光伏企业。

打造智能化产线，引领行业技术前沿

公司总资产19.44亿元，在职员工500余人，累计申请专利204项，国家高新技术企业，“国家技术标准创新基地（光伏）共建单位”

组建高端研发平台，服务行业科技研发

组建了“天津市光伏组件与应用系统技术工程中心”，200人的科研队伍，占员工总数的40%，每年投入3000万研发费用

致力推进节能降耗，打造好国家级绿色工厂

2016—2018年，天津英利间接温室气体排放量降低65%

顺应市场趋势，推出光伏瓦及BIPV新型产品

英利努力推动“光伏入户”，BIPV引领了让建筑更绿色的风潮。英利始终践行“英利阳光发电、低碳绿色能源”



远景集团张雷：智能能源生态构建者



人是能源变迁的推动者，今天，人工智能、物联网、云计算技术不断发展，我们面对的是智能的时代，相对应的是“可再生能源文明”。人工智能和物联网如何重新定义风电？其实远景从可再生能源时代开始就做了很多探索。远景并不是中国风电领域最大的企业，但我们是风电领域最引领创新的企业。从最早的低风速智能风机开启中东部蓝海，到通过柔性塔筒智能控制的技术，将河南和安徽大量的高剪切、低风速区域变得可以开发，再到通过智慧风场释放生产力，大幅度提高资产的效率。这背后，一脉相承的是远景对于智能技术的理解，对于数字模型的掌握和训练，最后是对数字模型更加智能化的控制，让我们的风机更加高效，成本更低。但是现在，当我们面对一个更加高速发展的人工智能和互联网时代，远景在三年以前提出了“智能风机”的战略。什么是智能风机？因为我们想到，对比无人驾驶的汽车，智能风机可以更早地实现“无人驾驶”这个场景。为什么这么说？无人驾驶汽车，差不多一百万一台车，需要很多传感器和大数据；而一台海上风机差不多8000万元，如果能够提高10%的效率，一台海上风机一年可以带来一百多万的额外收入，25年就是约3000万元的额外收入。这3000万元的价值创造是不是值得我们在8000万元里多做一些智能化的传感，智能化的计算和智能化的大脑和控制？



“新感知”、“新大脑”、“新控制”

所以说，今天我们带来的第一步是“新感知”，一个不同于过去时代的感知。早期风机里面就运用了温度传感器、压力传感器、速度传感器、振动传感器，但是为了让风机变得更加智能，具备更好的思考能力，则需要更多的触角，所以我们加入视频，声音，载荷传感器、激光雷达，像无人驾驶一样的毫米波雷达，这个就是无人驾驶的智能风机和无人

驾驶的汽车如出一辙的地方。但是光有新的感知远远不够，我们还需要“新大脑”。在这样的“钢铁侠”身上，我们需要赋予的是大脑和灵魂。当大量的数据到达我们的风机端时，在我们的场站端实现和在云端共享时，我们需要实现从云端到边缘计算、到终端计算三个层面不同计算算力的提升，所以我们在思考如何让远景的智能风机在机端实现更多的智能计算，使我们人工智能的模型可以实时反馈，理解风的风速、风的方向、风的湍流和风的未来，同时在站端如何让风机经过大量数据的训练，使人工智能模型和数字模型越来越精准，如何在云端让风机跟天气、卫星、船舶和运维安装人员包括和电网、光伏和充电桩实现更好的协同，所以说，这是一个新的算力、新的大脑时代。下一步，这个新的大脑的价值是什么？最终我们想实现“新控制”，实现智能机器的社交。海上风场中的风机受尾流影响，只有让每一台风机像足球队一样能够互相协同，让第一台风机的尾流不至于干涉到第二台风机，让第三台风机的效率提得更高，这个时候整个机器的协同才会产生。

同时，不仅是机器间的协同。再举一个例子，人工智能如何帮助风机变得更加智能，如何更有效地降低成本？人工智能不仅要懂人的语言，还要懂机器的语言。海上风机容易被雷击，如果我们只是通过一个简单的传感器时刻监测着整个夜间叶片扫风发出的噪音，再通过人工智能的算法，可能人在现场听不到，看不清，但是我们的人工智能模块就可以很清晰地判断，这个叶片已经被雷击，有破损迹象，及时预警。我们只需出动几个运维人员，化更换为检修，花几千块钱就可以弥补这个上千万的损失，这就是人工智能对于我们资产管理降低的风险和提高的效率。包括以后出海的运维、安装如何跟气象感知，如何跟我们的船舶互动，这一切有更大效率的协同。不仅仅是在风电领域，远景想要协作的是整个美好能源世界。所以远景的智能物联操作系统EnOS就扮演让万物互联的角色，让万物进行物理模型和孪生数字“双胞胎”的打造，同时通过人工智能算法，让我们的社会变得更加智能。

最近我们跟欧洲最大的家庭储能公司Sonnen等合作伙伴一起，把德国的光伏跟海上风电和电网，两千台电动汽车再跟上万台的储能装置，通过同一个平台协同起来，让他们互相动态地实时沟通，有效地帮助这家电力公司解决电网堵塞问题，从而避免了电网更大程度的投资。也只有这样，才能进一步把风电光伏的比例从现在的35%提高到未来的50%、60%甚至80%。毕竟新能源的成本已经低于了火电，为什么不能让它使用得更多？

最后，远景的使命是“为人类的可持续未来解决挑战”，我们想推动整个能源行业的转型和变革。十年以前，我们做了智能风机，想用风电取代煤炭，我们布局了动力电池和储能装置。但是，当我们进入碎片化的风电和光伏的“新煤炭”时代，以及碎片化的电动汽车和储能的“新石油”时代，我们的传统电网已经不足以应对这么一个碎片化的能源世界。为什么？电网的本质是连接和平衡，那我们需要思考的是如何通过智能物联网的建设，更好的实现万物的互联和平衡，最终协奏出美好的能源交响曲。摘自（北极星风力发电网）

压缩空气储能：从追赶到领先的跨越

近日，中国科学院工程热物理研究所储能研发中心在国际学术期刊《能源》(Energy)上发表了一项最新研究成果：用计算流体力学的方法建立了压缩空气储能透平膨胀机内部流场三维数值模型，研究了透平膨胀机气动效率和磨损量随叶顶间隙和膨胀比的变化规律，找到了在保证对透平膨胀机效率影响较小的前提下，可显著降低磨损量的最佳叶顶间隙取值范围和透平膨胀机运行工况区间。

从追赶到领先

中国科学院工程热物理研究所副所长陈海生研究员告诉记者，传统的压缩空气储能技术是一种源于燃气轮机技术的储能系统。在用电低谷，通过电动机带动压缩机将空气压缩并储存于储气室中，使电能转化为空气的内能存储起来；在用电高峰，高压空气从储气室释放，进入燃烧室同燃料一起燃烧，然后驱动透平做功，带动发电机发电。

然而，陈海生介绍，传统的压缩空气储能技术存在依赖储气洞穴、依赖化石燃料以及系统效率较低等瓶颈问题。

中国科学院工程热物理研究所高级工程师纪律告诉记者，工程热物理所通过十余年的努力，突破了1~10MW压缩空气储能各项关键技术，于2013年在廊坊建成国际首套1.5MW新型压缩空气储能示范系统，于2016年在贵州毕节建成国际首套也是目前唯一一套10MW新型压缩空气储能示范系统，效率达60.2%，是全球目前效率最高的压缩空气储能系统。

据了解，新型压缩空气储能技术研发主要有以下三个方面的技术进步：首先，由于气体压缩过程会产生压缩热，通过蓄热技术回收这部分热量再利用，不必燃烧化石燃料提供热量；其次，可以采用压缩空气液化储存或高压气态储存在储气装置中，摆脱对储气洞穴的依赖；此外，通过高效的压缩、膨胀、超临界蓄热及换热，系统集成优化，整体提高系统效率。

“透平膨胀机是系统核心的做功发电装置，其效率及运行特性对于压缩空气储能系统的整体运行情况具有决定性影响。”中国科学院工程热物理研究所助理研究员王星博士说。

据研究人员介绍，他们此次的研究是为了满足压缩空气储能在我国西部地区的应用需求，针对当地环境的特点，而对透平膨胀机做出优化分析。虽然我国西部地区的风能、太阳能资源丰富，适合应用压缩空气储能技术，然而当地空气粉尘含量较高，对透平膨胀机内“高流速、高转速”特征的核心部件具有潜在的危害。

王星等研究人员发现，增大涡轮叶片和壳体之间的叶顶间隙可以减少磨损，然而增加叶顶间隙会增加流动损失。同

时，透平膨胀机内部流动三维特征明显，使粉尘运动特征复杂，需要对流场进行研究和组织，实现对部件抗磨损性能的主动优化。为此，研究人员通过耦合纳维-斯托克斯方程和Tabakoff & Grant磨损量半经验公式，建立了透平膨胀机“气—固”多相流三维数值模型，通过求解模型获得了各部件磨损量的分布特征。结果显示，透平膨胀机动叶尾缘、动叶前缘及二者间的轮毂、机匣等部位磨损较严重，建议增强进口过滤，施加防磨涂层等，优化叶片的抗磨损性能。

纪律说，通过大量的基础研究和关键技术突破，工程热物理所完成了1~10MW新型压缩空气储能系统研发，创造了“国际首套、规模最大、效率最高、专利和论文数量最多”等多个世界第一。

从2005年开始基础研究，到2009年关键技术研发，到2016年10MW技术工程示范，用了约10年时间，我国的新型压缩空气储能技术完成了从追赶到领先的跨越。

2017年，工程热物理所开始研发100MW级新型压缩空气储能技术，预计2020年完成样机研制，额定效率将达到70%左右。示范项目建成后，将成为国际上规模最大、效率最高的新型压缩空气储能电站，有效促进我国压缩空气储能技术及产业发展。

摘自《全国能源信息平台 2019-08-26》





我国氢燃料电池装机量达到45876.9kW，同比增长了642.6%

数据显示，今年1-7月，氢燃料电池汽车产销分别完成了1176辆和1106辆，较上年同期分别增长8.8倍和10.1倍。动力电池应用分会数据显示，今年1-7月，我国氢燃料电池装机量达到45876.9kW，较2018年同期的6178kW，同比增长了642.6%。作为新能源汽车产业另一重要路线，当前氢燃料电池产业仍处于孕育阶段，政府对其支持周期也有望会持续较长时间。同时，从全球能源发展长远趋势来看，氢燃料也将是未来重要的能源路线之一。因而，不少企业已开始涉足该领域，预计今年整体数据会较去年大幅增长。

摘自（全国能源信息平台 2019-08-26）

能效值大于86%，中科院大化所规模化电解水制氢效率创纪录

经过在额定工况条件下长时间的运行验证，电解水制氢电流密度稳定在4000A/m²时，单位制氢能耗低于4.1kWh/m³H₂，能效值大于86%；电流密度稳定在3000A/m²时，单位制氢能耗低于4.0kWh/m³H₂，能效值约88%。中科院化物所基础国家重点实验室和太阳能研究部李灿院士领导的团队开发的新一代电解水催化剂在苏州竞立制氢设备有限公司及考克利尔竞立（苏州）氢能科技有限公司制造的规模化碱性电解水制氢中试示范工程设备上实现稳定运行。

经过在额定工况条件下长时间的运行验证，电解水制氢电流密度稳定在4000A/m²时，单位制氢能耗低于4.1kWh/m³H₂，能效值大于86%；电流密度稳定在3000A/m²时，单位制氢能耗低于4.0kWh/m³H₂，能效值约88%。这是目前已知的规模化电解水制氢的最高效率。

摘自（全国能源信息平台 2019-09-04）

丰田：你还在玩电动车，我第一万台氢能源汽车已经下线了

第10000台丰田Mirai氢能源汽车在丰田元町工厂下线，为此丰田举行了下线仪式，这不仅是丰田汽车新能源的一小步，更是氢能源汽车的一大步。



丰田Mirai氢能源汽车

Mirai诞生于雷克萨斯工厂，这家丰田历史上最为悠久的工厂此前生产雷克萨斯相关车型，暂定LC的生产计划因为车型过于小众最后被调整为Mirai，一万台Mirai全部诞生于元町工厂。

最成功的氢能源汽车：丰田Mirai

2014年上市的丰田Mirai截止到目前为止已经在日本销售5年，因为产能不足问题所以平均每年只以2000台销量对外销售，对于丰田来说如此之慢的生产速度原因有两个：配套环境不够完善、安全必须至上。

与燃油车以及电池车完全不同，氢能源汽车需要考虑一个重要问题就是能量如何补充，因为加氢站的严格约束以及扩展速度缓慢，所以使用半径只能是加氢站周围200km，即便续航超过500km但是因为往返里程的原因，丰田Mirai在当下环境中依然存在续航焦虑症。而它的续航焦虑症，根本原因在于配套不够完善。

此外因为技术复杂以及储氢自身较大的难度，所以为更好的保证产品安全，在储氢以及加氢方面技术必须要更加谨慎。为了做好氢能源汽车，仅仅在燃料电池这一项目上，丰田就申请了5000余个专利，覆盖了燃料电池堆专利，高压储氢罐专利以及燃料电池专利等等。

从流程以及对能源依赖上来说，很明显氢能源汽车更具有环保意义，但目前还无法克服的问题就是安全。

摘自（汽车扒扒）



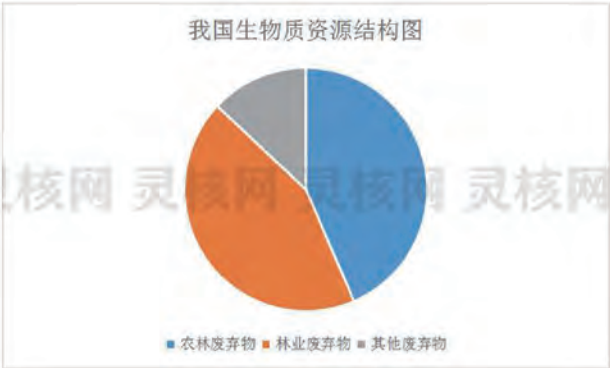


2019年生物质能发电产业资源结构占比与装机容量分析

生物质能包括垃圾填埋、及农林废弃物直接燃烧与农林废弃物气化及沼气等发电形式，生物质发电是利用生物质具有的物质能进行发电，也是一种再生能源发电。生物质发电发展从二十世纪七十年代发展，当时全球石油危机，丹麦开始对清洁可再生资源开发，大力推行秸秆等生物质发电。从1990年，欧美诸国家开始大力发展生物质发电。

生物质发电形式包括混合发电、直接燃烧发电、气化发电、沼气发电、垃圾发电。随着近几年环境保护政策趋严，对于目前我国生物质发电产业发展对于经济社会及生态环境具有非常重要战略意义。

据悉，生物质发展截止到2010年末，国内生物质发电装机容量达550万kW，年发电量超200亿kWh，增加农民年收入约达30亿元，二氧化碳排放量每年减少约1400万t。与其他发达技术相比，我国农林废弃物产量巨大，可以供生物质发电提供有力的原料支持，保障电力充足。随着国内政策大力鼓励与支持可再生资源发展，生物质发电近几年投资热情高涨，目前各类农林废弃物发电项目纷纷启动建设，生物质能发电产业市场加速发展，据灵核网发布的《2019-2024年中国生物质发电行业发展现状及投资前景研究报告》截止至到2017年底，全国生物质发电并网装机容量1476万千瓦(不含自备电厂)，同比增长21.6%，2018年达到1781万千瓦，2019年上半年累计装机达到1995万千瓦，同比增长22.1%，继续保持稳步增长势头。我国生物质资源结构如下：



数据来源：灵动核心整理

生物质发电发展主要推动力：

经济发展需求。有关数据显示，我国到2020年，将消耗30亿吨标煤，随着国内经济不断发展，受全球碳排放公约制约，生物质能源刚性需求量会日益增长。能源安全需求。生物质能源的应用对环境更友好，能有效减少石化能源的消耗。生物质能是一种重要可再生能源，大力发展生物质能源，符合国家能源安全的发展要求。生态环保需求。目前我国生物质秸秆大部分没有得到充分利用，被当做农作物废弃物燃烧，既形成浪费，又造成环境污染。发展生物质发电对环保及社会与经济均效益可观。

摘自（灵动核心 2019-09-02）



科技与能源结合 给世界带来新动力

专业控制技术及能效管理方案提供商

天津瑞能电气有限公司

全球领先的可再生能源控制技术提供商，致力于开发满足未来需求的智能化能效管理技术，可为电力电子、工业自动化、智能制造、轨道交通等行业提供定制化能效解决方案。

核心产品涵盖风电主控系统、变流器、变桨系统、智能风机模块，运维平台；微网控制系统、光储一体机、储能逆变器以及其他电力系统相关的压裂泵变流器、滤波系统、电压稳态系统等。

目前在中国拥有4个研发、制造中心，500余名员工，业务遍布全球300多个风电场，产品运行超过20,000台套。



关注我们，了解更多

电话：022-59585788
网址：www.relectric.cn



带你了解德国用户电价中的可再生能源附加费

据统计，从2006年到2017年，德国终端用户平均电价从0.1946欧元/kWh上涨到了0.2916欧元/kWh，涨幅接近50%，上涨中“贡献”最大的当属可再生能源附加费，从0.0088欧元/kWh涨到0.0688欧元/kWh，占电价涨幅的60%以上。可再生能源附加费取之于民，用于可再生能源电价高于市场价的部分，也就是俗称的“补贴”，这也算是用之于民吧。

由于可再生能源附加费是由EEG赋予的权利，因此也被称为“EEG附加费”。EEG附加费每年都会根据项目实际补贴情况进行调整，根据Agora Energiewende智库的最新分析，到2021年，德国EEG附加费将到达顶峰，约0.07欧元/kWh，之后，早在20年前就投入运行并享受补贴的第一批可再生能源项目的补贴期结束，EEG附加费将开始下降。

在2010年左右，EEG附加费连续10年的大幅上涨曾引发德国社会的激烈反应，默克尔政府不得不加速推动可再生能源电价竞标机制的实行，取代固定补贴电价，以抑制不断上涨的终端电价。

这两年，EEG附加费有涨有跌，2019年为0.064欧元/kWh，预计明年会有所上涨，到0.065~0.067欧元/kWh，上涨的主要原因是海上风电的快速增长，预计今年下半年和明年会有1.4GW海上风电投运，而这些项目在2020年底前投运，赶上了固定补贴电价的末班车，2021年起，将完全使用竞标电价，电价也会随之大幅降低。

摘自（全国能源信息平台）

海上风电引起伦敦大停电，罪魁祸首找到了

根据英国国家电网系统运营商（NGESO）的初步报告显示，引起8月9日伦敦及周边地区大停电的罪魁祸首是“雷击”！

当天，Hornsea One海上风电场和Little Barford燃气电都先后遭到了雷击，并且几乎同时脱网，一般情况下，发电机是不会由于雷击原因而停发，所以这种情况非常罕见。

报告称，Hornsea One 在遭到雷击后，整个风场立刻从799MW负荷降到62MW。风场模块2和模块3总计737MW的容量全部切出，只有模块1区域继续以50MW的容量平稳运行。

风场方面确认，风场电压在发生雷击时出现波动，最初系统自身试图适应和解决故障，但很快故障波及全场，安全保护系统被触发。Little Barford燃气电站在遭到雷击后也和电网脱离，导致和风场合计的容量减少了1378MW。“这种意外的电力损失导致电网频率下降非常快，超出50.5Hz-49.5Hz的正常范围。”

经过初步审查，Hornsea风场被要求对电气设备参数配置进行调整，并微调应对突发异常事件的控制系统。目前，风场可以应对这种毫秒级的事故。

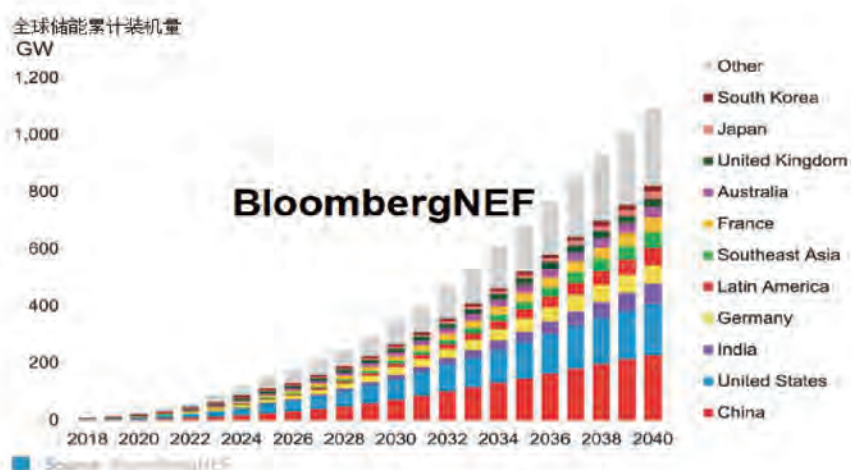
摘自（风电峰观察）



BNEF重磅发布 2019全球储能市场长期展望

全球储能市场累计装机规模将从2018年的9GW/ 17GWh增长到2040年的1,095GW/ 2,850GWh，总投资额达6620亿美元。

随着电池成本降低，储能的应用范围进一步扩大，未来将在电力系统调峰和能量时移，以及用户侧电费管理等方面发挥重要作用。



2019全球储能市场长期展望

摘自（BNEF 彭博新能源财经）

国内首个平价风电示范项目正式投入运行

据北极星风力发电网消息，8月24日，中核汇能甘肃玉门黑崖子50MW平价风电示范项目最后一台风电机组成功并网，风电场全部设备归调，标志着黑崖子50MW平价风电示范项目正式投入运行。该示范项目是国家能源局批准的首批平价风电示范项目之一，是全国首个并网发电的平价风电示范项目，将对后续平价风电项目起到示范作用。中核汇能甘肃玉门黑崖子50MW平价风电示范项目共安装25台由上海电气制造的单机2000容量风电机组，预计每年可为电网提供电量15901.0万kW.h，按火电每度电耗标准煤315g，可节约标准煤约4.86万吨。

转自（界面新闻 2019-08-27）



中国首个竞价海上风电项目有结果了!

据界面新闻消息,中国首个竞价的海上风电项目得主基本确定。上海电力、上海绿能组成的联合体,将以0.73元/千瓦时的价格斩获上海奉贤海上风电项目。该项目位于上海市杭州湾北部海域,总规划装机容量40万千瓦,此次竞争性配置项目为东部1号、2号场址,合计开发容量20万千瓦。上海市发改委今年6月正式启动了奉贤海上风电项目开发,并制订了相关竞争配置工作方案。

摘自(WindDaily 今天)

德国拟建人工岛 就地转化氢能

据新华社27日消息,德国联邦交通部议会国务秘书埃纳克·费勒曼26日提出,为加强利用海上风能,可在德国北部的海上风电场附近新建人工岛屿,将多余风电就地转化为氢能,推动氢能产业发展。

转自(证券时报 2019-08-27)

华为全新三相智能逆变器助力澳大利亚光伏市场发展

华为在澳大利亚推出全新SUN2000-5-20KTL-M0三相智能逆变器,为当地光伏市场带来革命性的变化。SUN2000-5-20KTL-M0三相智能逆变器采用新技术,包括采用电弧故障断路器(AFCI),即通过AI技术来检测任何可能因为过热而引起火灾的迹象。AFCI可以在检测到问题的两秒内断开电路,同时AI技术可以自我学习算法,从而实现更准确的电弧检测,减少错误警报,确保光伏电站的安全性。SUN2000-5-20KTL-M0中使用的AI技术还可以对所有字符串进行一键式远程检查,并准确识别14种类型的PV串故障-诊断报告可在10分钟内完成。这意味着运行和维修人员不再需要爬上屋顶,才能检测出太阳能设备的故障,极大地节省时间和人力成本。在澳大利亚,这项新品使澳大利亚屋顶光伏装机容量6月份新增156MW,全国屋顶光伏装机容量全年新增近2GW。

转自(美通社摘要 2019-09-03)

国内最长91米风电叶片下线!

9月4日,由东方电气风电有限公司自主设计,拥有完全自主知识产权的B910A型叶片在天津叶片公司江苏生产基地成功下线。该叶片长91米,刷新了公司自主研制的B900A型叶片国内最长的纪录,成为目前国内长度最长的风电叶片。



国内最长91米风电叶片下线

B910A型叶片主要配套公司7MW等级海上风力发电机组,适用于多种风区环境。采用气动性能优异的翼型族,运用先进的理论设计气动外形,有效降低叶片载荷;结构上采用高性能纤维增强材料,配合全新的结构形式,有效降低叶片重量;防雷系统采用双回路雷电流通道,通过对叶片防雷系统全方位仿真分析和实物测试,充分验证防雷的可靠性,有效降低叶片遭受雷击的风险。该叶片具有气动性能优异、载荷低、可靠性高、综合性能好、扫风面积大、风能利用率高等特点。

B910A型叶片的成功下线,标志着东方风电在7MW等级叶片研发制造领域,率先冲破单支长度90米关卡,实现了海上风电叶片自主品牌的历史性突破,再次验证了东方风电在大功率海上风电叶片的研发设计、制造实力,树立了做强做优做大风电产业又一重要里程碑,将有力助推中国海上风电发展。

转自(东方风电)

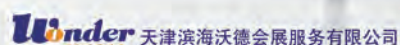
出行
绿色



GREEN
绿色生活，低碳出行



津城印象拥有完善的品牌策划及设计团队，倾力于帮助客户进行系统的品牌策划，提供以城市礼物为核心的个性化设计服务，完成专业化、个性化、高品质的礼物定制产品，服务涵盖：商政、景区、会议、活动、福利、节庆、广告促销等不同类型。
联系电话：022-87580406



天津滨海沃德会展服务有限公司专业从事品牌策划、展会主场运营管理、展会组织承办、展馆展厅规划设计、会展活动实施搭建，率先通过ISO9001认证，作为天津市政府采购定点单位、天津市会展行业协会会员单位，业务范围覆盖国家政府部门、世界500强企业及海外办事机构等。
联系电话：022-27282701



天津市新能源协会



地址：天津市华苑产业区开华道3号华科创业中心308A

邮编：300384

电话：022-83710098

传真：022-83710098

E-mail：twea@sina.com

协会网址：www.twea.org.cn