

## 行业动态

国内首批秸秆气化  
热电联产项目落地开工

**本报讯** 日前,内蒙古兴安盟科右前旗工业园区和农牧场管理局呼和马场2个秸秆气化热电联产示范项目举行开工仪式,标志着国内首批秸秆气化热电联产项目落地开工。

秸秆在农村地区很常见,每年一到秋天,田间地头到处都是各种秸秆,农民会选择直接在田间将秸秆焚烧,但是近年来,大量的焚烧秸秆造成了严重的环境污染,如何消化秸秆成了困扰农村的难题。

秸秆气化热电联产示范项目,采用国际上技术最先进的有效的生物质能源化技术手段,以秸秆为原料,利用国内首创的无焦油裂解气化技术产生燃气,通过西门子高效内燃机进行发电,充分利用余热和活性炭,形成热、电、炭三联供的农林废弃物高效利用系统,是秸秆气化发电技术在国内的首次应用。

单个项目总投资7000万元,建成投产后,年发电量4200万度,产活性炭4000吨,消耗玉米秸秆4万吨,配套多种余热利用装置,可给近20万平米住宅进行供暖。项目产生的工业蒸汽可为工业园区企业提供动力,弥补能源短缺现状,产生的余热可以为农业大棚供热,推动调整种植结构,带动农牧民就业在本地、创业在家乡,发展高效设施农业。

项目由内蒙古环保投资集团与北京华晨环保科技有限公司共同投资建设,采用分布式运行模式,安装快捷,施工期短,可以根据不同的装机规模快速复制,在最短运距内解决秸秆就地焚烧产生的大气污染问题,为处理秸秆等农林废弃物提供了新的思路,实现经济效益、社会效益、环保效益的有机统一,将对未来我国秸秆综合利用起到积极的示范引领作用。

石毅

山东首座特高压变电站扩容工程  
顺利送电运行

**本报讯** 近日,随着新建1000千伏变压器的冲击送电成功,山东省首座特高压变电站——泉城1000千伏变电站扩容工程顺利送电运行。

据悉,泉城1000千伏变电站是山东省特超电网的枢纽变电站,也是国家大气污染防治计划的重要清洁能源通道。作为锡盟-山东特高压交流工程的受端变电站,该站自2016年投运至今年10月31日,已累计为山东输送外省清洁能源387.6亿千瓦时。冬夏季用电负荷高峰期,该站输送的外省清洁能源有效弥补了山东用电负荷缺口,极大地缓解了用电紧张局面。

此次泉城站扩容工程包含2台1000千伏变压器及6台110千伏电容器间隔,单台变压器额定容量达300万千瓦,投运后,泉城站将增加外输电能力600万千瓦,是当前全球变电容量最大的特高压变电站之一。作为保障此次扩容工程顺利送电运行的重要项目,特高压变电系统需经过1000千伏侧投切、500千伏侧投切等共6项调试试验,操作历时5天,累计精益操作超过1000次。

同时,此次扩容工程还是山东-河北特高压交流环网的重要组成部分,可全面优化网架结构,大幅度地提升山东特超高压电网应对复杂环境的能力,保障电网安全稳定运行,为即将到来的迎峰度冬提供更加坚强的清洁能源保障。

郭栋

我国陆上最深气田全面开发  
单井日产60万立方米

**本报讯** 近日从西气东输主气源地塔里木油田传来好消息:随着克深9气田最后一口开发井克深9-1井的建成投产,每天将有60万立方米的天然气输向下游。这标志着我国陆上开发最深的克深9气田全面投入开发。

克深9气田属于世界罕见的超深超高压裂缝性致密砂岩气藏。钻探的9口探评价井平均深度达7785米,特征表现为超深、超高压、超高温,井底温度最高接近200℃,压力最高达180兆帕。目前,克深9气田已累计生产天然气32.3亿立方米。其中,已开井生产的6口井日产气375万立方米,单井平均日产62.5万立方米。

塔里木油田克拉油气开发部总地质师王胜军说,克深9气田位于新疆天山南麓,含气总面积51.5平方千米,上交探明天然气储量548.49亿立方米。克深9气田是目前国内开发最深的气田,气藏的埋深接近8000米。在8000米这个深度上,克深9气田是国内单井产量最高、开发效益最好的气田。

塔里木油田勘探开发研究院总地质师张承泽说:“针对超深层油田开发面临的一系列技术难题,塔里木油田积极开展科技攻关,攻克了超深井开发关键技术,建立了超高压气井完整性动态评估及控制技术,实现了气田开发的高产高效。”

克深9气田的开发,加快塔里木克拉-克深首个万亿立方米气区储量动用和产量变现。据统计,克拉-克深气区投入开发以来,已累计产气突破1500亿立方米,日产气4100万立方米,进一步夯实了西气东输工程下游供气的资源基础。

苏华 王川

## 开辟新蓝海 光伏企业掀起“出海潮”

▶ 本报记者 叶伟报道

今年以来,以晶科、晶澳、隆基等为代表的国内光伏企业纷纷选择走出国门,从投资、建设、产品、运维等多维度参与海外市场,寻求发展契机,掀起新一轮“出海潮”。

业内人士表示,受国内光伏市场建设放缓、海外市场需求扩大等多重因素影响,越来越多的光伏企业将目光转向海外市场,海外市场正成为我国光伏产业发展的重要增长点。同时,国内光伏企业“走出去”会遭遇各种风险与挑战,因此还需苦练“内功”,抱团“走出去”,增强整体抵抗海外投资开发风险的能力。

## 海外市场大放异彩

近年来,国内光伏市场在相关产业政策的扶持下,发展势头强劲,已然成为全球最大的光伏市场。不过,受政策调整、市场变化等多重因素影响,今年以来国内市场光伏新增装机规模下滑明显。国家能源局日前发布的最新数据显示,今年前三季度,全国光伏发电新增装机1599万千瓦,同比下降53.7%。

与国内市场相比,今年以来,我国光伏产业在海外市场大放异彩。中国光伏行业协会统计数据显示,上半年,我国光伏产品(硅片、电池片、组件)出口额达到106.1亿美元,同比增长31.7%。其中,电池片出口额大幅增长,出口量超过2018年全年出口量;组件出口额大幅增长,出口量约36吉瓦,同比增长近1倍。

与此同时,海外市场正展现出蓬勃生机。全球光伏市场发展突破预期,今年上半年全球装机约47吉瓦,预计今年全球需求为123-149吉瓦。新兴市场增长迅猛。以墨西哥、乌克兰为例,今年上半年墨西哥新增装机约1吉瓦,增长率超30%;乌克兰新增装机1.25吉瓦,达到去年全年新增装机量的90%。

业内人士认为,随着国内新增装机规模的大幅下滑,以晶科、晶澳、隆基等为代表的一线光伏企业不得不将目光瞄准海外市场。同时,全球气候问题及能源转型,以及欠发达国家和地区对电力的需求,使得海外市场的爆发,进一步促使国内光伏企业转向海外市场。据不完全统计,晶科、天合光能、阿特斯、正泰新能源、通威、协鑫、晶澳等企业海外市场占比均已超过60%,有的甚至高达90%,海外市场正成为我国光伏产业发展的重要增长点。

“2019年以来,隆基组件海外市场的业务和国内市场的业务占比为7:3,去年还是3:7。”隆基乐叶光伏科技股份有限公司董事长助理兼全球营销总监王英歌说,“受到国内光伏政策调整等影响,企业瞄准海外市场,海外业务营收占比逐步提升。”江苏固德威电源科技股份有限公司总经理黄敏也表示:“今年公司海外市场份额大概在65%-70%。主要因为受到国内装机规模控制、补贴退坡等多重因素影响,公司将业务重心逐步转向海外市场。”

中国光伏行业协会秘书长王勃华表示,现在全球



的光伏产业都在蓬勃发展,体量大的市场越来越多,开拓国外市场将有助于增强中国企业的预期、信心以及抗风险能力。

此外,随着技术和生产工艺的进步,光伏产品价格持续下降,中国光伏产业的优势越发凸显。以光伏组件为例,2008年,光伏组件的价格是35元/瓦,现在则低于2元/瓦,10年时间内下降了17.5倍。王勃华表示,随着光伏发电成本的下降,将会提升国内光伏企业在海外市场的竞争力,从而带动海外市场逐步增长和扩大。

## 苦练内功 抱团出海

面对国内市场增速放缓,“出走海外”似乎成了越来越多的光伏企业理所当然的选择。然而,光伏企业“走出去”也必须面对政治法律因素、文化差异、技术要求、投资环境、政策变化以及贸易摩擦等风险与挑战。

如何更好地“走出去”,布局海外市场?业内人士表示,光伏企业“走出去”不仅要深入了解当地市场的政治局势、文化差异、法律法规、产业配套情况等诸多因素,同时需要苦练内功,发挥市场、技术和全产业链协作的优势,在产品、技术、质量、服务和品牌、管理等方面要过关,更好地赢得海外市场。

效率低下是国内光伏企业在海外项目开发上普遍遇到的问题。特变电工新疆新能源公司副总经理陈斌表示:“一方面是审批效率低。一个相同的项目可能国内开发周期在八个月,最长一年的时间就能完

成,但在海外开发周期短则两三年、长则五六年。另一方面是当地工人的工作效率低。当地四个工人的工作效率相当于中国一个工人的工作效率,这不仅延长了工期,还大大增加了工程的建设成本和风险。”

“我认为企业走出去最大的挑战是人才。在当地选择什么样的人?”王英歌表示,需要适当招聘一定数量的当地人,以便更好地沟通交流。

同时,技术进步仍是光伏产业发展主题。“光伏企业出海的核心在于,依托国内技术创新和工程施工开发经验。”陈斌说。

王勃华表示:“这需要国内光伏企业加快技术创新和升级,提升自主创新能力,提高产品质量水平,大力开拓多元化的海外市场。”

此外,海外项目开发还会面临着一定的法律风险。“我们拿着国内的法律去跟国外沟通,完全不适应国外。”陈斌表示,“依托当地的律师事务所,而且同时找2-3家律所,对项目进行风险评判。”

瞄准海外市场的国内光伏企业就像汪洋中的一条条小船,随时都有可能遭遇波涛汹涌与暗流涌动。对此,业内人士表示,国内光伏企业应加强合作、抱团“走出去”,增强整体抵抗海外投资开发风险的能力。

业内人士建议,搭建平台,为国内光伏企业“走出去”提供政治环境、法律法规、产业政策、人文风俗等信息,实现信息互通、资源共享、优势互补;积极推动政府间建立产能合作机制,为光伏企业营造良好的投资环境;国内光伏行业进行整合与协作,积极分享海外投资的经验,同时避免竞相压价造成恶性竞争,从而推动国内光伏企业更好地“走出去”。

## 新技术新发明

我国科学家研获  
高性能柔性有机太阳能电池

**本报讯** 近日,南开大学化学学院陈永胜教授团队成功制备同时具有高导电、高透光且低表面粗糙度的银纳米线柔性透明电极,将其用于构筑柔性有机太阳能电池,光电转化效率刷新了文献报道的柔性有机/高分子太阳能电池光电转化效率的最高纪录。这一成果使得高性能柔性有机太阳能电池距离实现产业化更近一步。

柔性电子器件,特别是基于有机材料的光电器件,是未来电子器件发展的一大趋势,具有巨大应用前景。“其中,获得高性能的柔性透明电极是实现高效柔性有机光电器件的前提,也是目前该领域的核心难题。但是,如何同时获得具有高导电、高透光、低表面粗糙度以及制备方法简单、绿色的柔性透明电极依然是巨大的挑战。”陈永胜说。

由于缺乏高性能的柔性透明电极,目前柔性有机光电器件的性能仍大幅度落后于相应的刚性器件。柔性透明电极通常采用干法或溶液处理工艺制备。相比于干法制备,溶液处理方法制备柔性电极具有成本低,可大规模“卷对卷”印刷制备等优点,发展潜力巨大。

陈永胜团队利用高分子电解质,一步法制备了具有“类网格”结构的银纳米线柔性透明电极。该柔性透明电极实现了优异的性能,表面粗糙度低,且具有优良的机械性能和热稳定性以及制备方法简单、绿色。

为证明其在有机光电器件中的实用性,陈永胜团队制备了基于该柔性透明电极的柔性有机太阳能电池。研究表明,该电极可适用于不同类型活性材料以及单结及叠层光伏器件。制备的柔性光伏器件与使用商业ITO玻璃电极的器件性能相当。单结和叠层柔性有机太阳能电池分别实现了13.1%和16.5%的光电转化效率,并表现出优异的机械性能,连续弯曲1000次,器件仍能保持初始效率的95%以上。

“除了有机太阳能电池,这一低成本高性能柔性透明电极在其他柔性电子如有机发光二极管、晶体管、传感器等领域也将有极大的应用潜力。”陈永胜说。

张建新 吴军辉

我国首款10兆瓦级  
海上风电机组通过认证

**本报讯** 近日,由中国船舶重工集团中国海装股份有限公司自主设计研发的H210-10MW(兆瓦)海上风电机组通过设计认证,填补了我国超大型海上风力发电机组的空白。

据了解,目前建成的海上风电场绝大多数为近海风电场。深远海风电水深超过50米的区域,深远海风电风速更大,风力更加稳定,受限制减少,大兆瓦机组可以大幅提高发电量,节约运维成本,是海上风电未来的发展趋势。

“10MW海上风电机组是抢占未来海上风电市场和高效开发我国丰富深远海上风能资源的主力机型。”中国海装研究院院长韩花丽介绍,中国海装通过10余年发展,在中船重工系统内打造了风电叶片、齿轮箱、发动机和控制系统等关键零部件在内的全风电产业链配套,具备整体解决方案能力,实现了5MW海上风电机组的批量生产。作为国家海上风力发电工程技术研究中心依托单位,公司经过两年的设计研发和技术攻关,投入超亿元资金,在海上风机关键技术突破、叶片、变桨系统、传动链、发电系统等多方面关键技术难点,成功完成了10MW海上风电机组研制工作。

中国海装研发的H210-10MW海上风电机组是国内首款增速型10MW级海上风电机组,也是国内首款风轮直径突破200米的海上风电机组。其高效高可靠中速中压集成式传动发电系统,大大提升了机组的利用率、可制造性、可维护性;先进的电动双驱变桨技术,提高了变桨系统驱动能力和安全水平;搭配国内首款100米级超长柔性碳纤维叶片,10MW海上风电机组可实现我国海上各类风区全覆盖应用。此外在年平均风速为10米/秒(标准空气密度)的相同风资源条件下,中国海装10MW机组发电量较H151-5MW机组发电量可提升98%。

雍黎