

中国光伏的崛起与蜕变

本报记者 张英英 吴可仲 北京报道

党的二十大报告指出,我国要积极稳妥推进碳达峰碳中和,深入推进能源革命,加快规划建设新型能源体系。

未来较长一段时间内,大力发展战略性新兴产业,将是推动能源革命的重要举措,也是落实碳达峰碳中和目标,践行应对气候变化自主贡献。

建立国内、国外双循环市场格局

中国光伏产业新发展格局已成为我国绿色高质量发展的重要样板。

本世纪初,我国的民用光伏发电开始起步发展,但远落后于美国、日本、欧洲、澳大利亚等发达国家。彼时,河北英利、无锡尚德等一批早期光伏企业依靠着“光明工程”和海外订单摸索成长。

2004年,以德国为首的欧洲国家出台补贴政策,刺激了全球光伏市场爆发。当年,无锡尚德便实现业绩大增,并于2005年登陆纳斯达克上市。此后两年里,光伏企业如雨后春笋般拔地而起,河北英利、天合光能和江西赛维等企业也纷纷赴美上市,不断创造着财富神话。2007年,我国光伏电池组件产量达到GW(吉瓦)水平,跃居全球首位。

2008年,金融危机席卷而来,全球经济陷入停滞,依赖海外市场是中国光伏行业一夜入冬。在此背景下,许多国家对光伏的支持力度减弱,相反我国却在积极救市,培育这一战略性新兴产业。

次年,我国推行特许权招标、光伏建筑示范项目“金太阳示范工程”,通过财政补助、技术支持和市场拉动方式,促进光伏产业技术进步和规模化发展。2011年,中国光伏新增装机规模仅次于意大利和德国,位居全球第三位。

但好景不长。2011~2012年,随着欧债危机深化、欧美“双反”调查,叠加国内光伏产业出现产能过剩,我国光伏市场再次遭遇严重冲击。期间,大量光伏企业面临倒闭破产,光伏产品出口额断崖式下跌,从2011年近358亿美元,下滑至2013年123亿美元。

献承诺的主导力量。

《中国经营报》记者注意到,当前,以光伏、风能为代表的可再生能源已经具备了逐步替代化石能源的基础条件。尤其是光伏产业,经过十余年的发展,已经实现从“0”到“1”的跨越。从原料、设备和市场“三头在外”到产量与装机规模争霸全球,整个光伏产业链基本实现国产化,国际竞争优势凸显。

产业链基本实现国产化

如今放眼全球,世界光伏产业已经形成了以中国制造为主导的竞争格局。

2000年,当施正荣带着十余项太阳能技术发明专利从澳大利亚回国创办无锡尚德时,我国光伏产业从硅料多晶硅到硅片、电池和组件,设备、辅材等各个环节仍是“一穷二白”,产业链根本无法谈起。

2001年无锡尚德成立后,施正荣投资建设了一条10MW的太阳能电池生产线,并于2002年9月投产。尽管设备和原料来自海外进口,但是它成为了启动我国光伏产业发展的一个重要里程碑。

随后,全球光伏市场升温,除无锡尚德之外,河北英利、天合光能、河北晶澳、阿特斯、江西赛维、浙江昱辉等企业也大刀阔斧地迈进光伏领域。短短五年时间,我国便搭建起了“硅片-电池-组件”光伏产业链,甚至包括相关辅材光伏胶膜、玻璃和浆料等。

相比之下,光伏原料多晶硅的国产化进程较为缓慢。由于核心技术缺失,我国光伏原料长期依赖进口,没有话语权。据介绍,为获取原料,国内企业必须签订



十年沉浮,破茧成蝶。世界光伏产业已经形成了以中国制造为主导的竞争格局。图为浙江金华东区工业园区一家自动化生产光伏太阳能组件车间。视觉中国/图

长期采购合同,提前支付预付款,还要承担巨额违约金风险。

直至2006年,以协鑫科技为代表的中国企业进入技术门槛更高的多晶硅领域,投入首条产能为1500吨产线,并一鼓作气将规模扩大到万吨规划,中国光伏“原料在外”的局面才开始逐渐扭转。协鑫科技人士向记者表示,“万吨多晶硅产能规划重要的现实意义在于中国公司打破了外资巨头在该领域的长期垄断。”

十年沉浮,破茧成蝶。如今

放眼全球,世界光伏产业已经形成了以中国制造为主导的竞争格局,从多晶硅、硅片,到电池、组件,各制造环节全面领先。中国光伏行业协会数据显示,截至2021年,我国光伏多晶硅、硅片、电池、组件的产量分别为50.6万吨、226.6GW、197.9GW、181.8GW,占全球总产量比例均在80%以上,个别环节甚至达到95%以上,四个环节产值突破7500亿元。

不仅如此,我国光伏设备企业自主研发能力也进一步提升,

过去几年里,多晶硅、硅片、电池和组件的生产设备逐渐实现国产化,到2021年产业规模超过400亿元。

中国科学院微电子所研究员贾锐向记者表示:“2015年以来,我国国产化光伏设备的多项指标大幅提升,目前整个光伏产业链各环节设备基本实现国产化,像电池生产设备的国产化程度已接近100%,对促进我国光伏产业降本增效进而实现平价上网起到了重要作用。”

技术驱动光伏走向平价、市场化

随着技术不断迭代,光伏发电的成本优势越发凸显。

没市场、没原料、没设备,曾一度让我国光伏制造企业尝尽了艰辛,实际上这背后最核心的问题仍是技术在外。经过数年努力,如今我国光伏产业已经走上了自主创新的道路,并驱动光伏走向平价、市场化。

特别是2015年以来,国家能源局联合有关部门提出实施光伏发电“领跑者”计划和建设领跑基地,通过市场支持和试验示范,加快促进光伏产业技术升级,使得光伏发电成本迅速下降。

在此背景下,我国光伏产业的创新活力不断被激发。以隆基绿能为例,公司积极参与并推动

行业科技创新与降本增效,推广单晶技术,推广金刚线切割,每年为行业节省超过300亿元;开拓并推广RZC技术(多次装料拉晶技术),使行业的连续拉晶效率提升150%以上,硅片能耗降低40%以上,成本降低60%以上;推广PERC电池及双面发电加速光伏行业平价时代到来。

工信部数据显示,2021年,主流企业多晶硅指标持续提升,满足N型电池需求,硅片大尺寸、薄片化技术加快进步。电池效率再创新高,量产P型PERC电池效率达23.1%,N型TOPCon电池实

验效率突破25.4%,HJT电池量产速度加快。

隆基绿能方面告诉记者,“中国光伏产业在跌宕起伏中不断壮大,市场从不缺挑战,在光伏技术的快速更迭中,企业能够坚持第一性原理,立足未来,坚持‘科技领先、稳健经营’的经营理念很重要。持续的研发投入,是企业保持领先地位的不二法则。”

随着技术不断迭代,光伏发电的成本优势越发凸显。中国光伏行业协会数据显示,十年来光伏系统成本下降超过90%,光伏电价在越来越多的国家和地区已

经低于火电电价,成为最具竞争力的电力产品。

2019年,我国光伏产业通过开展平价项目和低价项目试点,拉开了平价上网的时代大幕,并逐步摆脱补贴依赖。2022年,光伏发电项目彻底告别了中央财政补贴的时代,并加快融入电力市场。

国家能源局新能源司司长李创军介绍称,“十四五”时期,我国可再生能源将呈现大规模、高比例、市场化、高质量发展新特征。所谓市场化,即由补贴支撑发展转为平价低价发展,由政策驱动发展转为市场驱动发展。

武钢:逐风30年 筑梦正当时

本报记者 宋琪 吴可仲 北京报道

从模仿跟随到弯道超车

从苍茫浩瀚的戈壁滩上一步一步走出来,走向全国,走向全世界。这是新疆金风科技股份有限公司党委书记、董事长武钢的成长路径,也是中国风电的发展缩影。

对武钢而言,他已经与中国风电事业的发展壮大紧紧相连。作为国内最大、全球第二大风电整机企业,金风科技成为中国风电发展的一面旗帜,而其掌舵人武钢更是扎根行业35年,亲历并见证了中国风电的成长。

如今,我国风电产业已经自主崛起:国产风机已具备兆瓦级风电整机、关键核心大部件自主研发制造能力,风力发电度电成本下降了一半,已和火电持平。

在新阶段、新征程,武钢仍深感“责任重大”,使命在肩。武钢告诉《中国经营报》记者,“当前,我国正处在推动能源绿色低碳转型的关键期和传统能源与新能源重要交替期。作为党的二十大代表,也是可再生能源行业的探路者,未来更要响应‘绿水青山就是金山银山’的号召,坚定向碳达峰中和目标迈进。”

武钢表示,作为当今世界技术成熟度较高、环境适应性较好、成本较低的可再生能源形式,风电已经过多年的高速发展,有望成为未来30年我国的主力能源之一。未来,风电行业将从需求侧和供给侧共同发力,构建新型电力系统,全面开启绿色低碳进程。利用中国风电行业得天独厚的禀赋优势,积极拓展更多发展路径,为社会各界的绿色低碳转型和‘双碳’目标的顺利实现提供助力。”

在自我介绍时,武钢总是更愿意称自己是一名扎根风电行业的老兵。“自我从一名职业教师转行至风电领域算起,我在这个行业已经深耕三十余年,亲历并见证了中国可再生能源行业的蓬勃发展。”武钢告诉记者。

对于风电,武钢流露的感情是“纯粹”的热爱。风电之于武钢,不仅是安身立命的事业,更是不断追逐的梦想。

“在扎根风电的35年中,我已

经实现了自己的三个梦想:第一

个梦想是在新疆达坂城安装成百

上千的风力发电机;第二个梦想

则是用中国人的双手制造出中

国自己的风机;第三个梦想,我想

让中国制造的风机为全球千家万户送去清洁的绿色电力。”武钢不

止一次地如此阐述。

武钢的风电之旅始于新疆达

坂城,那里地处乌鲁木齐东南方

向的天山豁口,受地理位置、地

形地貌和气候影响,素有“老风口”

之称,风从春天一直吹到冬天。

因为得天独厚的风资源条件,达

坂城成为发展风电的优选区域,

也成为中国风电萌芽时的一块试

验田。

“1987年,我辞去教师工作接

任达坂城风电场场长一职,开启了

有挑战且充实的生活。”武钢告

诉记者。此后,武钢开始长期扎根一

线,穿着工作服爬风机成为了日

常,电气、液压、机械等涉及风机的每一项技术,武钢都亲力亲为。

随后,在实践中逐渐成为专家的武钢发现,由于我国最初的风电机组都依赖进口,不仅价格高、故障率高,维修成本更高,我国风电的发展处处受制。武钢明白,中国风电必须要实现技术自主。

然而,从进口到自主创新实现国产化,其难度可想而知。武钢带领金风科技想方设法引进、消化和吸收发达国家的风电技术。在创业初期,金风科技就承担了科技部“九五”科技攻关600千瓦风机国产化研制及后续成果转化及产业化任务。

1998年,首台国产600千瓦风机在达坂城风电场投入运行。不过,彼时首台国产风机仅塔架和基础件实现了国产化,国产率仅为33.4%。好在此后的风机国产化脚步逐渐加快,接下来在不到两年的时间里,金风科技实现发电机、齿轮箱、电控系统、偏航轴承、偏航电机、偏航减速器、底座、轮毂等重要部件的国产化,国产化率高达78%。

2005年,金风科技研制出1.2兆瓦直驱永磁风力发电机。这是国内第一台具有自主知识产权的兆瓦级风机,使我国风机制造实现了从模仿跟随到自主

突破的跨越。

如今,风机的技术早已不是难题,相反,在技术方面,中国风机并不逊色于国际其他先进机组。近日,由金风科技承担的、武钢主导研发的16兆瓦海上风电机组国家重点项目已经进入后测试阶段,即将下线,这是全球单机容量和叶轮直径最大的风电机组。

目前,在国产化攻关的同时,金风科技开始全力投入市场销售。

在稳住国内市场的同时,金风科技走向世界的梦想也逐步走向现实。

金风科技方面告诉记者,目前,金风科技全球装机容量已经超

过89GW,风机产品已经遍布六大洲、38个国家。

事实上,武钢实现其三个梦

想的过程,不仅是个体成长的

见证,更是中国风电从最初

的步履蹒跚到如今自主自强的一

个缩影。

最初,中国风电需要借助国

际合作才能建成风电场项目,但

到了2007年,中国不仅能够自主

建设风电场,国内风电企业的市

场占有率更是首次超过外资,国

内市场牢牢稳在自己手中;到

2010年,中国风电新增和累计装

机量首次超过美国,自此连续12

年稳居世界第一,成为全球最大

风电市场;2021年,中国风电并网

装机容量更是突破3亿千瓦大关,风电装机量占全国电源总装机量的13.9%,占全球风电装机的40%。

尤其是党的十八大以来,风

电在整个能源格局中的作用日益凸显。目前,我国风电机组产量已占据全球2/3以上市场份额,海上风电装机也跃居世界第一。

同时,2012年以来,可再生能源成为拉动投资、带动就业、促进西部地区经济社会发展的重要力量。仅风电领域,目前已经发展成涵盖风资源测评、风电场开发

建设、设备制造、技术服务、检测

认证、投融资服务等完整的风电

产业链条,同时拉动了材料科技、

试验检测、大件运输等行业的进

步与突破,现已成为年产值超过6000亿元、从业人数约250万人的规模化新兴产业。

然而,尽管中国风电产业已实现自主崛起,但从“碳达峰碳中和”的目标来看,作为绿色转型的重要支撑,风电仍有未达成的使命。

党的二十大报告明确提出,

要积极稳妥推进碳达峰碳中和。立足我国能源资源禀赋,坚持先立后破,有计划分步骤实施碳达峰行动。

国家能源局党组成员、副局长任京东在党的二十大新闻中心记者招待会上表示,在新形势下,我国将在进一步夯实常规能源保供基础的同时,大力发展战略性新兴产业,积极推动绿色低碳转型,努力为经济社会高质量发展提供坚强的能源保障。

其中,在发展清洁能源方面,任京东表示,要稳步推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地和海上风电基地的建设。

武钢深感“责任重大”,使命在肩。他在接受媒体采访时表示,“坚持先立后破”“有计划分步骤

实施碳达峰行动”,这背后是我国现阶段以煤为主的能源结构国情。我们要坚持稳中求进、逐步实现,只有把新的能源和产业“立”起来,调整能源结构和产业结构才有“破”的基础,才能实现积极稳妥推进碳达峰碳中和的目标。”

武钢告诉记者,“未来5年,金风科技将继续坚持技术创新,解决前瞻性、共性、基础性等问题并加快开拓国际市场;同时,为了风电全行业发展,须从需求侧和供给侧共同发力,构建新型电力系统,全面开启绿色低碳进程。利用中国风电行业得天独厚的禀赋优势,积极拓展更多发展路径,为社会各界的绿色低碳转型和‘双碳’目标的顺利实现提供助力。”