



新材料：撑起新能源高质量发展骨架

预计2030年我国新能源材料市场规模将超3万亿元

新能源材料,是太阳能电池板上的关键组件,是电动汽车的心脏,是风能发电机的骨架,是推动新能源产业高质量发展、加快能源转型的关键牵引和动力。

近年来,我国新能源产业发展迅猛。中国化工信息中心副

总经理高燕说,特别是电动汽车、锂电池、光伏产品“新三样”在全球市场中的份额分别超过60%、70%、80%。但是,与“新三样”息息相关的的新能源材料的发展,我国与国外先进水平相比仍存在较大差距,以企业为主体的自主创新体系亟待完善,部分核心

关键材料受制于人、高端材料对外依存度较高的问题亟待解决。

近日,在中国化工信息中心和北海市人民政府联合主办的2024新能源材料(北海)大会上,多位专家学者和业内人士对此展开深入研讨。

本版文字由本报记者 程 强 整理

我国在新能源领域要保持引领地位

国家发展改革委能源研究所原所长、中国能源研究会原常务副理事长周大地表示,我国能源消费总量大、碳排放高,实现“双碳”目标意义重大,低碳转型任务紧迫。能源系统要实现温室气体零排放,非化石能源占比很可能接近100%,这是因为CCS(碳捕集与封存)技术成本高、规模有限且不具经济性,所以很难依靠化石能源+CCS解决。同时,生物质固碳能力总量不到10亿吨,能源碳中和也不能指望碳汇。因此,未来,包括工业领域在内,终端用能要逐步实现高度电气化,替代化石能源。

周大地分析,预计我国实现碳中和时年用电量将在17万亿~20万亿千瓦时,需要开发5亿千瓦水电、30亿千瓦以上风电、50亿千瓦以上光伏发电、3亿~5亿千瓦核电。而目前光伏发电和风电装机只有6.1亿千瓦和4.4亿千瓦,今后每年需新增风电1亿~2亿千瓦、光伏发电2亿~3亿千瓦、核电800万~1500万千瓦,同时还要考虑每年几千万到一两亿千瓦的存量替

代,还要大力推动大规模化学储能电力系统的应用,使储能成为零碳电力的基本构成之一。

我国电力系统加快低碳转型具备充分的技术和经济条件。我国光伏和风电技术不断突破,转换效率大幅提高,目前风光发电成本已大大低于火电。我国光伏、风电装备制造能力强,可以支撑光伏、风电大规模高速发展。同时,动力电池的技术进步和成本下降,使汽车交通和用油机具电动化迅速占领市场。动力电池大发展,也推动化学储能的技术大发展和成本下降。光伏风电加上储能,就可以使风光发电实现稳定供电。新能源稳定供电系统成本将明显低于火电,我国电力系统必将迎来低碳化的高潮。

目前,我国非化石能源发电增速还赶不上用电增速。去年火电装机新增约8000万千瓦,发电时间增加76小时,发电量增加6.1%,总体上看,火电并没有因为支撑风光电上网而减少发电时间,其灵活性改造效果难以体现。电网

调度技术和安全技术还不能适应持续大规模高速度发展风光储等可再生能源。全国充电桩基本没有实现和电网的有效互动。电力系统对风光电的接纳能力成为风光发电发展的制约条件。因此,电力系统要聚焦大规模增加风光发电稳定供电,加快技术和体制转型。

电动车要和低碳电力系统协同发展。预计2030年我国电动车保有量将达1亿辆,电池总容量约70亿千瓦时,约占全国日电量的25%以上,可以成为重要的负荷调整和电网支撑电源。预计2040年我国电动汽车保有量达到3亿辆,新能源汽车对电网功率支撑的能力在100亿千瓦左右。充电桩未来将发展到数以亿计,以V2G(电动汽车给电网送电)充放电系统为主。建立相应的与电网互动的数字信息和运行管理系统迫在眉睫。汽车电动化有利于发展自动驾驶,将推动公路交通的全面信息化自动化,是另一个巨大的数字化应用领域。

周大地说,西方国家在传统能源领域长期

占据技术和市场主导地位,包括重要用能领域,许多重大技术曾经被少数几家大公司垄断,我国用了几十年时间购买国外产品、引进技术、支付专利费,付出巨大资金和“学费”。全球能源转型是比国内市场大几倍的新能源市场,西方国家已经不可能垄断控制新能源市场。发展中国家已经占全球能源消费总量的62%,以后比例仍然有进一步提高的空间。我国新能源产品要在技术、性价比、服务、提供系统解决方案等方面保持引领地位。

国家自然科学基金委员会高技术研究发展中心技术总师史冬梅说,美国、欧盟、韩国、日本、英国等密集出台电池技术发展战略和扶持政策,加大技术创新投入和产业发展力度,对全球电池技术创新生态系统和竞争格局将产生影响,我国应予以高度关注和重视。她建议,尽快制定我国电池技术创新发展战略,把握国际电池技术未来发展趋势态势,加强电池领域国家创新平台建设、加大研发投入。

化工企业布局新能源材料市场空间广阔

风电材料产业链

2023年,全球风电新增装机115吉瓦,比上年增长48.2%,呈现复苏趋势。预计未来5年,全球风电累计装机年均增速将达11.2%,海上风电新增装机增速将高于陆上风电。

2023年,我国风电新增并网容量达75.9吉瓦,比上年增长101.9%,达历史最高水平。截至2023年,我国风电累计装机达441.3吉瓦。预计未来5年新增装机年均增速达5.9%,高于全球4.9%的年均增速。预计2028年,我国风电累计装机达780吉瓦,其中陆上风电占比83.3%、海上风电占比16.7%,未来5年全国累计风电装机年均增速为12.1%。

我国风电行业迈向大型化。近15年来,最大风机单机容量年均增长率达27%,新兴的可回收风电叶片技术成为行

业关注的焦点,叶片的设计也面临规模扩大、重量减轻、成本降低三重挑战。

风电叶片是风机的核心组件,也是成本最高的部件之一,占风机成本的22%。风电叶片主要由基体树脂、增强材料、夹芯材料、结构胶等构成,其中基体树脂和增强材料合计占叶片成本的50%以上。

基体树脂方面,聚氨酯复合材料凭借性能优势蚕食环氧树脂市场份额。增强材料方面,碳纤维迎来大规模扩产,玻璃纤维需求将继续保持稳定增长。夹芯材料方面,PE发泡(主要成分是聚对苯二甲酸乙二醇酯)还依赖进口,国产化仍需时日。结构胶方面,环氧结构胶为风电行业的首选,每吉瓦风电叶片消耗680吨结构胶,龙头企业市场占有率超50%。

绿氢材料产业链

绿氢项目将迎来开工浪潮,招标量有望翻倍。2023年,国内电解水制氢项目公开的电解槽招标量已达2吉瓦,较上年增长100%,预计2024年电解槽招标量有望再次翻番,达4吉瓦。

绿色航运燃料兴起,成为绿氢新动力。绿氢是一种重要的化工原料,超过一半的绿氢项目以绿氢和绿醇作为最终输出产品。由于远洋运输行业面临减碳压力,许多航运公司,如马士基等,正积极在全球范围内寻找可用于其未来甲醇动力船舶的绿色燃料供应商,为绿氢市场的增长提供了新的动力。

目前,碱性电解槽仍为行业主流技术路线,招标量占比达94%。自1920年以来,碱性电解槽就用于化肥和氯碱工业,技术非常成熟。目前国内关键设备主要性能指标均接近国际先进水平,设备成本较低,单槽电解制氢产量较大。碱性电解槽制氢成本为2.01元/立方米氢气,低于质子交换膜电解槽制氢2.85元/立方米氢气的成本,现阶段仍有成本优势。

质子交换膜(PEM)电解技术相比碱性电解槽技术,能量转化率较高。国外已有百兆瓦级项目案例,运行灵活性和反应效率较高,能够以最低功率保持待机模式,与波动性和随机性较大的风电和光伏发电具有良好的匹配性。

用氢方面,燃料电池汽车产销量的新建加氢站数量均实现增长,但距离预期仍有差距。2023年我国燃料电池汽车产销量分别

为5631辆和5791辆,比上年增长55.3%和72%。目前,我国燃料电池汽车累计销量1.7万余辆,距《氢能产业发展中长期规划》设定的2025年保有量5万辆的目标还有较大差距。截至2023年,我国已建成407座加氢站,其中当年新建62座,增势不强主要原因是加氢站尚未形成规模效益。

目前,除储氢用碳纤维外,氢能大部分重点化工材料仍依赖进口。

质子交换膜方面,2023年我国在PEM电解槽制氢领域的质子交换膜需求量约1.1万平方米,到2025年将提升至3万平方米,国内企业近年来产能和质量有所提升,但仍以进口为主。

碳纤维方面,我国现有大丝束碳纤维产能7.4万吨/年,规划扩大产能15.1万吨/年。储氢瓶平均碳纤维用量为70千克/个,2023年氢燃料电池汽车碳纤维需求量为3243吨,2025年预计突破万吨。

氢阻隔材料方面,2023年全球EVOH(乙烯-乙烯醇共聚物)产能约18万吨/年,共有日本可乐丽等4家主要生产企,其中中国石化川维化工现有产能1.2万吨/年。

催化剂方面,国外企业几乎垄断燃料电池和电解水催化剂市场。我国燃料电池催化剂研究比较分散,尚未实现规模化生产、性能优异且稳定的产业化应用。国内企业在氢催化剂领域取得一定进展,但产品性能稳定性和国外相比存在不小差距。

光伏材料产业链

2023年全球光伏装机近400吉瓦,比上年增长65%,预计2024年增速将放缓。

2023年我国光伏装机216.88吉瓦,比上年增长148.12%。预计2024年装机达250吉瓦,增长15.3%;2025年装机达300吉瓦,增长20%。

光伏组件价格2023年一路跌势,PERC(钝化发射极和背面电池)组件降幅达50%。N型电池在2022年实现大规模应用,2023年市场份额快速提升,预计未来3~4年将占据市场主导地位。N型电池片封装对POE(聚烯烃弹性体)胶膜的需求有所提升,但受POE供应与成本等因素限制,短期内以EPE(可发性聚乙烯)作为替代。

钙钛矿电池理论效率更高,光伏头部企业钙钛矿叠层电池均已实现30%以上的转化效率,吉瓦级生产线已开工建设,有望在2025年量产。

硅片环节行业集中度较高,全球硅片几乎均由我国供应。2022年我国硅片产能和产量全球占比均超过97%。

锂电池材料产业链

2023年全球锂电池出货量达1192吉瓦时,产能目前仍由亚太地区主导,出货量前十名的企业中,中国企业占据六席。

2023年,我国锂电池出货量为885吉瓦时,占全球出货总量的75%,比上年增长34%。其中,动力电池出货量630吉瓦时,增长31%;储能电池出货量206吉瓦时,增长59%;数码电池受经济疲软影响出货量49吉瓦时,仅增长1%。

全球动力电池需求维持高景气。2023年我国锂电池出口达150吉瓦时,比上年增长超60%;出口金额达4574亿元,增长逾30%。

从锂电池四大材料盈利能力看:2023年企业毛利率和净利率均呈下降态势,隔膜行业壁垒较高、利润率最高;负极材料企业净利率超过电解液企业升至第二位;正极材料企业资源属性更强、竞争激烈,利润率最低。

未来,锂电池产业链发展态势是:正极材料企业布局矿产资源,增强成本竞争力,磷酸铁锂渗透率进一步提高,竞争激烈;负极材料大量项

2023年,我国硅片产能为906吉瓦/年,较2022年增长近40%。未来尺寸、薄片化的单晶硅片将加速迭代。

背板材料仍以进口为主,国产化空间大。PET基膜技术壁垒高,国内生产企业较少。氟膜以国外进口为主,国内技术陆续突破,上游PVDF(聚偏氟乙烯)产能集中度高。目前主流光伏背板的外层保护材料普遍使用含氟材料,主要为PVF(聚氟乙烯)、PVDF和FEVE(氟乙烯与乙烯醚或酯共聚物)。

光伏胶膜方面,2023年我国EVA(乙烯-醋酸乙烯酯共聚物)总产能达245万吨/年,较上年增长14%,大量产能将于2024~2028年释放,预计到2028年我国EVA总产能将达729万吨/年,年均复合增速达24.4%。但国内光伏级EVA缺口较大,EVA进口需求不减。POE粒子产能主要集中在少数国外企业,几乎全部依赖进口。我国POE项目预计于2024年开始陆续建成投产,进入产能释放期。

目落地,扩产规模远超需求,盈利水平继续回落;电解液产能过剩但扩产依旧,一体化多元化的发展方向明确;隔膜行业竞争格局稳定,由于多是定制化生产,产能被头部企业快速锁定,新进入者难以获得订单,而且客户认证周期需要约4年时间,搅局者难以出现。

2024年末至2025年初可能成为锂价拐点。2024年将延续锂电产业供过于求的现状,产品价格总体持续低位运行。海外市场成为锂电企业的投资新方向。锂电材料产业链面对产能过剩和价格竞争的挑战,将更加注重精细化的产能规划和灵活的市场调整,新技术的变革成为提振行业盈利的新的动力。

关于热门概念固态电池,自2022年以来研发和产业化取得明显进展,半固态电池在2023年实现了产业化突破,预计2030年出货量超过300吉瓦时,全固态电池届时也将迎来量产。据测算,当量产规模达到7吉瓦时,固态电池价格就能与液态电池持平。