

硅碳负极放量在即 产业链降本成关键

证券时报记者 叶玲珍

作为新一代负极材料的代表,硅碳负极以高能量密度表现,自2024年以来在手机电池领域快速渗透,并在动力电池场景逐步展开应用,部分头部厂商产品已呈现出供不应求状态。

多数受访人士认为,伴随着化学气相沉积法(CVD法)路线的普及,硅碳负极高膨胀率技术瓶颈有望突破,主流厂商产能将加速落地,2025年或将成为硅碳负极放量元年。

不过,与传统石墨负极相比,硅碳负极成本明显较高,产品一致性仍不稳定,规模化应用还有赖于产业链的持续完善。从各主流厂商的策略来看,深度绑定多孔隙、硅烷气等关键原材料,通过一体化布局,与产业链企业共同推进降本成为共识。

1 下游应用放量

近日,有媒体从供应链获悉,苹果iPhone 17系列或将搭载硅碳负极电池,电池容量将提升5000mAh及以上,再度点燃市场对硅碳负极的热情。

事实上,作为提升电池能量密度的利器,硅碳负极并非新鲜事物。2024年以来,多家主流手机厂商发布或升级采用硅碳负极技术的电池,并推动相关技术从旗舰机型向中低端机型渗透,硅碳负极正加速走进寻常百姓家。

2024年2月,小米发布采用硅碳负极的金沙江电池,首发搭载于小米14 Ultra,目前该电池为小米15系列标配,并应用于红米部分机型;2024年7月,荣耀发布第三代青海湖电池,目前已搭载荣耀Magic V3、荣耀Magic7等系列;2024年6月,一加发布采用硅碳负极技术的冰川电池,并率先应用于一加Ace 3 Pro,目前已在OPPO部分机型使用。除此之外,vivo、真我等厂商也相继推出蓝海电池、聚能电池,均使用了硅碳负极技术。

相比于手机电池,硅碳负极在动力电池领域的市场更具想象空间。

2024年5月,智己汽车搭载半固态电池的新车L6上市,负极选用新一代高比能复合硅碳材料;特斯拉较早提出将硅碳负极引入4680大圆柱电池,2024年9月,其第1亿颗4680电池正式下线,规模化生产和制造工艺优化方面均取得较大进展;今年2月,宝马对外展示第六代动力电池产品,首次使用大圆柱电芯,负极含硅量增加,目前已启动大圆柱试生产,将于2026年在国内量产,在“新世代”平台上车。

“相较传统石墨产品,硅碳负极的核



硅碳负极应用逐步放量,图为搭载硅碳负极电池的手机产品。 叶玲珍/摄

心优势是比容量较高,可直接拉升电池能量密度,提升续航能力,解决里程焦虑。”鑫椤资讯行业研究员吴沛可告诉证券时报记者。

据悉,石墨的理论比容量372mAh/g,目前主流石墨负极比容量可做到355—360mAh/g,已接近天花板;而硅材料理论比容量达4200mAh/g,是石墨的10倍以上。

“除新能源汽车外,低空飞行器、人形机器人的新型应用场景对续航里程要求较高,且对电池成本敏感度较低,有望更快打开硅碳负极新的增量市场。”真锂研究首席分析师墨柯告诉证券时报记者,未来随着半固态、固态等高能量密度电池的量产进程加速,硅碳负极或将成为标配,市场需求将被大幅激活。

中国科学院院士欧阳明高也在今年2月召开的固态电池论坛上指出,当前全固态电池的技术路线,要聚焦以硫化物电解质为主体电解质,匹配高镍三元正极和硅碳负极的技术路线。

从各负极厂商的反馈来看,硅碳负极产品颇受下游市场欢迎,市场前景较为乐观。

贝特瑞已经开发至第五代硅碳负极材料产品,比容量达2000mAh/g以上。公司新一代硅基负极产品已于2024年成功导入国际头部客户供应链,实现了在国内外46系列大圆柱项目中的全面突破;璞泰来硅碳负极产品已小批量供应下游消费电子客户,中试产能供不应求;杉杉股份新一代硅碳产品在头部客户测试中保持领先,相关核心技术已获得美国、日本的专利授权。



硅碳负极应用逐步放量,图为硅碳负极相关原材料。 叶玲珍/摄

3 降本仍需时日

■ 面对如此悬殊的价格差距,客户对硅碳负极的性价比还是存疑的,小批量使用可以承受,但想要大规模推广还需产业链持续降本。

材料性能提升虽解决了硅碳负极的“可用”问题,但相较传统石墨产品,硅碳负极当前价格高企,让诸多下游客户望而却步。

“目前人造石墨平均价格仅为每吨2万多元,而CVD法硅碳负极的价格却高达50万元/吨,是传统石墨的二十倍。”吴沛可表示,虽说市场普及初期,下游一般会接受有一定的技术溢价,但面对如此悬殊的价格差距,客户对硅碳负极的性价比还是存疑的,小批量使用还可以承受,想要大规模推广还需产业链持续降本。

多数业内人士认为,直接比较硅碳负极和人造石墨的价格或有失公允,按照单位克容量价格测算更为合理。据天风证券研报,目前CVD法硅碳纯品克容量约1800mAh/g,是人造石墨的5~6倍,预计硅碳负极较中端负极的价格平衡点在11万元/吨~15万元/吨,较高端动力负极价格平衡点在15万元/吨~17万元/吨,降本空间还很大。

拆解来看,在当前主流的CVD法下,硅碳负极核心原材料为多孔碳、硅烷,生产一吨硅碳负极大约需要0.5吨多孔碳及0.7吨硅烷。

“多孔碳价格一直居高不下,占成本大头。目前多孔碳的原料较为多元,并没有标准的制备方法,价格差异很大,生物质的多孔碳价格在十几万元/吨左右,树脂多孔碳贵的能卖到50万元/吨。”前述负极材料厂商告诉证券时报记者,从实际应用的情况来看,树脂多孔碳孔径分布均匀且一致性较好,越来越受到市场青睐,但价格昂贵,后续降本还需依靠产能扩大及工艺优化。

另一项原材料硅烷,此前主要应用于光伏及面板行业,受光伏行业调整影响,价格自去年以来已经大幅下滑,目前每吨

已降至10万元以内。然而,硅烷属于易燃易爆危化品,运输过程中需要采取严格的防爆、防泄漏措施,长距离运输成本较高。

“靠近硅烷气生产基地就近建厂,直接通过管道运输,是比较经济便捷的方案。”吴沛可告诉证券时报记者。

除原料端外,生产设备也在一定程度上限制了硅碳负极的规模化生产。

据悉,CVD法需引入关键设备流化床,通过将硅颗粒流体化并使其沉积至多孔碳中,实现高效包覆。“目前市面上的流化床多以20kg/炉小型化设备为主,虽相关企业已开发出超过100kg/炉的大型设备,但大装置可能导致硅烷沉积不均匀,良率、一致性、安全性问题仍待解决。”吴沛可表示。

从负极材料厂的策略来看,与上游原材料绑定,进行一体化布局成为共识。

“事实上,市面上能把多孔碳做好的企业并不多。”前述负极材料厂商表示,多孔碳属于非标产品,具有一定的定制化属性,一般由上下游共同参与研发、设计才能定型,且需要在应用阶段不断调整,出于产品性能考虑,目前硅碳负极厂商提升多孔碳自给率是一大趋势。

道氏技术表示多孔碳主要来源于自制;璞泰来目前使用的多孔碳虽以外部采购为主,但公司已具备多孔碳制备相关的工艺技术储备,也已建成了一条中试线;索理德与协鑫科技在徐州设立合资公司,进行多孔硅碳产品的合作开发和商业化。2024年12月,索理德在永州的硅碳负极多孔碳项目投产,一期产能千吨级。

在硅烷方面,上下游绑定的现象更为明显。早在2022年,天目先导就与硅烷科技达成战略协议,后者为天目先导位于河南省许昌市襄城县的新一代高端硅基负极材料基地,长期稳定供应硅烷;2023年,Group14收购德国硅烷气生产商Schmid Silicon,并在2024年9月宣布获得美国能源部的2亿美元赠款,用于在华盛顿州建造一家硅烷厂;2024年初,硅碳负极“新玩家”物料金硅与天宏瑞科就硅烷气直供相关事项签署合作协议;同年,美国硅基负极材料商Sila Nanotechnologies Inc(简称“Sila”)与硅烷气供应商REC Silicon签署长期协议,后者将定期从其位于华盛顿州摩西湖的工厂向Sila提供高品质硅烷气体。

三一重工 拟启动新一轮回购

证券时报记者 叶玲珍

三一重工(600031)拟启动新一轮回购。

3月19日,三一重工发布公告,公司董事长向文波提议以集中竞价交易方式回购股份,回购金额为10亿至20亿元,资金来源为自有资金或自筹资金。

据悉,本次回购股份将用于员工持股计划,若未能在回购完成之后36个月内将回购股份用于上述用途,则回购的股份将依法予以注销。

三一重工表示,本次回购是基于对未来持续稳定发展的信心和对公司价值的认可,推进公司股份与内在价值相匹配。

证券时报记者关注到,三一重工于2024年6月完成上一轮回购计划,累计以集中竞价交易方式回购4336.18万股股份,占总股本的0.51%,回购均价为15.15元/股,交易总额为6.57亿元。

二级市场方面,三一重工近期涨幅明显,近两个月上涨近30%,最新报收20元/股,市值1695亿元。

较好的市场表现背后,是三一重工稳健增长的业绩。2024年前三季度,公司实现营收578.91亿元,同比增长4.22%;净利润48.68亿元,同比增长19.66%;经营性净现金流高达123.75亿元,同比大增151.74%。其中第三季度净利润为12.95亿元,同比增长96.49%。

作为工程机械龙头,三一重工主要产品包括混凝土机械、挖掘机械、起重机械、桩工机械、路面机械。其中,混凝土设备为全球第一品牌,挖掘机、大吨位起重机、旋挖钻机、路面成套设备等主导产品已成为中国第一品牌,挖掘机已连续第13年蝉联国内市场销量冠军。

2024年以来,工程机械行业整体运行逐步向好,在政策助力、机械替代人工及行业低碳化转型趋势加快等多个因素拉动下,国内市场需求筑底回暖;伴随着中国企业全球竞争力的提升,海外市场规模亦不断放大。

2025年,工程机械市场持续升温。行业数据显示,我国2025年1—2月共销售挖掘机31782台,同比增长27%;其中国内销量17045台,同比增长51%;出口量14737台,同比增长7%。

三一重工坚持全球化发展战略,海外市场发展成果颇丰。2024年上半年,公司海外销售收入为235.42亿元,同比增长4.8%,占主营业务收入比重达62.33%。其中亚澳区域营收为91.7亿元,同比增长2.6%;欧洲区域营收82.7亿元,同比增长1.1%;美洲区域营收37.9亿元,同比下降4.2%;非洲区域增速迅猛,录得营收23.1亿元,同比增长66.7%。

2024年第三季度,全球基建、矿用市场景气度持续向好,三一重工海外业务收入、市占率持续增长,海外收入占比超过63%,再创新高。

毛利率方面,受益规模增长、部分产品提价、产品结构改善等,三一重工上半年海外业务毛利率为31.57%,同比提升0.56个百分点。

除产品出海外,三一重工也在积极推动产能出海。2024年以来,公司印尼工厂二期工厂扩产完毕,印度二期工厂、南非工厂有序建设中。

为加强与境外资本市场对接,三一重工于2月18日发布公告,表示正在筹划境外发行股份(H股)并在香港联合交易所有限公司上市事项,目前公司正与相关中介机构就本次H股上市的具体推进工作进行商讨,相关细节尚未确定。

机器人“灵巧手”关键材料受关注 南山智尚称销售已有订单

证券时报记者 曾剑

当前,机器人产业链受到广泛关注。作为机器人产业关键材料之一,腱绳能让机器人的“灵巧手”变得更为灵活,主流方案以超高分子量聚乙烯纤维、钢丝为主。其中,超高分子量聚乙烯纤维因其高强度、耐磨损以及折叠不受损等特性能够满足机器人灵巧手动力传动的要求。

正因如此,坐拥3600吨产能的南山智尚(300918)的销售进展备受市场瞩目。3月18日,公司在股票异动公告中透露,正在拓展相关业务,暂未形成订单。时隔一日,公司此项业务传出大进展。

南山智尚3月19日下午披露,公司超高分子量聚乙烯纤维腱绳产品实现销售订单,含税金额为4万元,占公司2024年营业收入的0.002%。

2月以来,受益于机器人概念,南山智尚股价大涨,至今累计涨幅逾121%。此次签单消息也在股吧里引发投资者热议。

在公告中,南山智尚提示风险称,该订单占公司营收的比例非常小,对其业绩不会形成影响。

南山智尚传统主业以“面料+服装”全产业链为主;新业务方面,公司投资布局了超高分子量聚乙烯纤维等。

南山智尚在2024年年报中透露,其3600吨超高分子量聚乙烯纤维产能处于满产状态。一期600吨于2022年投产、二期3000吨于2023年投产,总产能位于国内前列。据称,二期项目已完成产能爬坡,一等品率达95%以上。

“公司目前正积极开拓机器人相关应用领域。”南山智尚当时称。

目前来看,公司的业务拓展已有成果。

南山智尚3月19日下午同步披露,与武汉大学工业科学研究院(下称“武汉大学研究院”)、武汉手智创新科技有限公司(下称“手智创新”)签署了《战略合作协议》。三方确定在产学研等方面建立互相支持、互相依托、共同发展的长期战略合作伙伴关系,协议有效期5年。

同时,公司与手智创新签订了《专利合作协议》进行专利合作。双方拟共同促进超高分子量聚乙烯纤维在机器人领域的应用,促进行业技术进步,共同合作研发在人形机器人领域的相关专利。

公开资料显示,武汉大学研究院成立于2017年4月,以武汉大学工程学科为基础,以先进制造(包括电子制造、智能制造、机器人、生物医药仪器、3D打印等)、新能源、先进材料和航空航天为主要发展方向。

武汉大学研究院执行院长刘胜为中国科学院院士。刘胜系微纳制造领域专家,国内芯片封装技术的引领者。