

# 宁波探索石墨烯产业化科创新路径—— 点墨成金,甬江畔看新“烯”望

本报记者 翁云骞 通讯员 贺元双 贝 蕾

近日,国家石墨烯创新中心孵化企业——宁波烯沃新材料科技有限公司宣布在石墨烯纳米管领域取得重大技术突破,成功实现高性能产品的规模化量产。

不仅如此,从电热膜到冷链设备再到改性面料,一连串石墨烯产业化成果的落地,让“石墨烯之父”——2010年诺贝尔物理学奖获得者安德烈·海姆感慨不已。

“石墨烯产业化这条路,宁波走在了全世界的前面。”去年11月,在宁波参加

## 电池“电量”有望提升50% 十多年前的实验室成果焕发新生

疾驰的新能源汽车上,动力电池犹如心脏。这颗心脏如何变得更强劲?

去年11月,在镇海举行的中国国际石墨烯创新大会上,中国科学院宁波材料所研究员周旭峰发布了一项名为“石墨烯复合纳米硅碳负极材料”的新成果。该成果的创新点在于将石墨烯与硅碳负极材料进行有效混合,突破了后者的性能瓶颈。

“理想条件下,采用这种材料的动力电池能量密度(单位重量电池最多能储存的电量)可突破450瓦时每千克,是目前主流水平的1.5倍,汽车续航里程将显著提高。”周旭峰骄傲地说。

正极材料和负极材料决定着锂电池的能量密度,其技术迭代格外引人关注。相比广泛应用的石墨负极,硅负极的“储电”能力要高出近10倍,但硅材料容易膨胀,反复充放电后更会引起性能的衰减,进而影响电池寿命。为解决这个难题,周旭峰团队想到了石墨烯。

作为二维材料,石墨烯拥有强大的机械性能、优异的导电性和巨大的比表面积,3克石墨烯的比表面积就相当于一个足球场。正因为这些特点,复合了石墨烯的硅材料会变得更稳定。

“你可以把石墨烯想象成一张又柔又韧的小网,在其包覆下,硅颗粒即使有膨胀也不会互相分离,造成电池负极的碎裂脱落。”周旭峰说,这个原理他们十多年前就已发现,但当时相关产业没起来,因此只停留在基础研究阶段。

一项十多年的实验室成果,为何能在今天成为解决行业发展痛点的突破口?这背后,是一条由国创中心策源牵引、围绕商业化方向开展关键共性技术研究的崭新科创路径。

作为提升中国制造竞争力的重要举措,2016年起至今,国家先后在14个省(市、自治区)布局了30个国家级制造业创新中心。2017年,浙江省石墨烯制造业创新中心落户宁波。5年后,中心晋升为“国家级”。

相比其他载体,作为“国家队”的国创中心不仅能最大限度集聚资源,还呈现出鲜明的市场化运作特点,首批股东单位就包含数十家协同创新主体。

“我们与中国科学院宁波材料所共建研发设计中心,并联合上下游建设协同创新平台。”刘兆平解释,这种模式的好处在于,一旦石墨烯行业产生变革性需求,中心可以从科研和市场两个方向同时整合资源发力,从而加速新技术的迭代突破。

关键共性技术决定着产业发展的方向。新能源汽车方兴未艾,硅负极商用不断加速,这让周旭峰团队看到了实验室成果往前迈一步的机会。

在国创中心支持下,周旭峰团队聚焦石墨烯与硅复合的工艺难题进行了反复验证,中心专家和股东单位也作为“智囊团”提出了许多建议,由此加快了“石墨烯复合纳米硅碳负极材料”的落地。

眼下,该新材料已在多家头部电池厂开展测试。周旭峰说,他们已建成百吨级的中试线,如果这个材料能顺利量产应用,将会大大提高硅负极的市场竞争力。

“借助石墨烯之后,硅在负极材料的用量会显著增加,动力电池性能‘天花板’也更有希望突破。”在刘兆平看来,这是石墨烯在新能源领域应用的一个里程碑,甚至有可能引发行业变革。

发展机遇转瞬即逝。对国创中心来说,一项重要使命就是筛选面向国家重大需求和行业发展需要的石墨烯创新方向,加快工艺和装备布局,从而避免“开盲盒”式的一拥而上。刘兆平告诉记者,中心坚持“有所为有所不为”,正围绕石墨烯基动力电池、石墨烯铜基复合材料、石墨烯导热材料、石墨烯电热元件、石墨烯改性重防腐涂料、碳基芯片等领域加速关键技术攻关,“争取到2028年,建设成具有国际影响力的石墨烯创新策源中心”。

中国国际石墨烯创新大会时,他这样对国家石墨烯创新中心主任刘兆平说。

20年前,安德烈·海姆在实验室扔掉的废弃胶带上,将石墨的层状结构分离开来,获得了人类第一个二维晶体材料——石墨烯。从此,这个无法用肉眼直接观察的微观世界吸引了无数研究者、创业者投身其中,在全球掀起一波波石墨烯热潮。

2022年11月,工信部批复由宁波石

墨烯创新中心有限公司组建国家石墨烯创新中心(下称国创中心),实现了浙江省国家级制造业创新中心零的突破。

截至目前,国创中心获得授权专利300余项,其中数十项专利成果实现了产业化,并培育孵化石墨烯企业20余家。依托“国字号”平台,宁波如何点墨成金,为未来产业构筑适宜的创新生态?带着一连串的疑问,记者开启探寻之路。

2022年11月,工信部批复由宁波石