

实地探访江南石墨烯研究院及江苏石墨烯产业链企业

石墨烯产业化应用梦想照进现实

编者按:2010年10月,瑞典皇家科学院将诺贝尔物理学奖授予英国曼彻斯特大学科学家安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫,表彰他们在石墨烯材料方面的卓越研究。各方期待石墨烯能够大规模商业化应用,如今梦想已经照进现实。

近日,证券时报记者来到中国石墨烯研究和应用领先的江苏省,实地探访了江南石墨烯研究院及石墨烯产业链条上的相关企业。记者亲眼见到了批量化生产的石墨烯粉体,零距离接触石墨烯材料的透明导电薄膜和石墨烯触摸屏手机,以及添加了石墨烯材料的防腐涂料、塑料等一系列的新型材料。

证券时报记者 杨丽花

石墨烯,勾起人们对未来世界的无限遐想,同时也挑逗着资本市场的敏感神经——相关概念股几度成为市场的炒作热点。

日前,证券时报记者走访了位于江苏省的江南石墨烯研究院以及多家石墨烯产业链上的企业。记者采访发现,国内石墨烯粉体和石墨烯薄膜已具备批量化生产能力,特别是石墨烯粉体价格已经降至每克1-3元,预计一系列石墨烯的产业化应用即将大规模铺开。

石墨烯粉体 降至每克3元以下

说到中国的石墨烯产业,不得不提常州第六元素材料科技股份有限公司。第六元素是中国首家实现批量化生产石墨烯粉体的企业。由于第六元素,石墨烯粉体价格已下降。目前,该公司产能为50吨/年,受益市场需求规模扩大,公司计划把产能提高至100吨/年。

第六元素董事长瞿研博士告诉证券时报记者:现在,第六元素的石墨烯粉体的价格每吨在100万~300万元不等,大约每克1-3元。”

在江苏武进西太湖国际智慧园,证券时报记者参观了常州第六元素的生产车间与实验室,近距离接触到了石墨烯粉体。作为科技含量很高的材料,石墨烯粉体的生产过程中,研发、技术和设备都很重要,生产中的人力成本非常小。年产能50吨石墨烯粉体的设备,生产过程中只需要几个工人而已。

所谓的“石墨烯粉体”,实际上就是单层石墨烯和多层石墨烯的混合物。

据介绍,目前公众对石墨烯的理解有些混乱。一些企业或者是媒体报道中虽然号称“石墨烯”,但是事实上可能仅是石墨而已。

事实上,现在全世界对石墨烯也没有一个明确的定义。资料显示,最初的石墨烯仅指一种由碳原子构成的单层片状结构的新材料,是一种由碳原子以sp²杂化轨道组成六角形呈蜂巢晶格的平面薄膜,是只有一个碳原子厚度的二维材料。2010年诺贝尔物理学奖的石墨烯研究指的就是这种材料。

后续研究表明,从电学性质上讲,两层与三层、乃至十层的碳原子也具有各自特殊物理性质,目前10层以内的说法逐渐被学术界认可。最近成立的中国石墨烯联盟标准化委员会认定,10层以内的碳原子材料才属于石墨烯范围。

对石墨烯层数的统一认识,并没有完全解决对石墨烯粉体的定义。江南石墨烯研究院副院长董国材提出:

含量20%的10层以下的石墨烯不算石墨烯粉体?这也值得探讨。”

业内专家介绍,现在某些公司号称已经可以生产的“石墨烯”粉体,而样品检测发现为100层碳原子以上。这些粉体材料只是比传统的石墨粉体在层数上少一些,或者说是层数更小看起来更细的石墨粉。但是对这类粉体深入的研发也随着石墨烯浪潮兴起。对于这种粉体材料目前比较常用的名字是“石墨纳米微片”或者是处于蓬松状态的石墨粉”。

此外,石墨烯本质上就是碳原子的一种形态,以第六元素为代表的石墨烯制备企业采用“氧化还原法”制

惨烈的触摸屏行业来说,意义非同一般,甚至可能决定生死命运。

张刃介绍:2011年时,一块4.5英寸的石墨烯薄膜在国际市场上要卖到2万美元。而现在我们也可以生产了。我们现在基于ITO触摸屏技术,把石墨烯透明导电薄膜做成触控感应器,每片出厂价格只要3元,而市场上普通材料生产的触控感应器价格在7元左右。如果是双层多点的产品,价差就更大了。”

据统计,2012年触控传感器总体出货量达1200万平方厘米,2015年可能将达到3600万平方厘米。这在一定程度上也展现了石墨烯ITO薄膜的市场空间。

二维碳素是中国规模最大最成熟的石墨烯薄膜制造企业。二维碳素总裁金虎告诉证券时报记者:手机触摸屏只是石墨烯薄膜应用的一个方向。我们的目标是要围绕着石墨烯薄膜做企业,为各个行业提供不同类型、不同用途的石墨烯薄膜。”看起来石墨烯薄膜的生产工艺基本一样,但是用途不同,可能需要的薄膜也略有差别,比如制作手机触摸屏的石墨烯ITO膜,其实是两层或者是三层的石墨烯材料,生长方法和单层的也略有不同。

金虎称:根据我们的研发进展和对市场的了解,石墨烯薄膜在2014年的亮点就是在触摸屏领域,2015年在柔性显示、可穿戴电子将有所突破;2016年国内外的企业可能会在柔性太阳能电池方面有所突破,2017年可能将会大规模应用在科技领域。”

据了解,现在石墨烯薄膜材料已经在医疗等领域取得了突破,获得了较好的评价,正待向社会正式宣布。

石墨烯应用 将由低端向高端延伸

如果说,二维碳素为首的石墨烯企业主导了国内石墨烯薄膜的研发与应用,那么第六元素则在石墨烯粉体方面的推广上功不可没。第六元素降低了石墨烯的生产成本,免费向中国的科研院所及企业提供科研用的石墨烯,这使得石墨烯的相关商业化研发和运用得以全面铺开。

1月13日,中超电缆公告称,与江南石墨烯研究院、第六元素、西安交大技术成果转移有限公司签署合作意向书,共同成立常州中超石墨烯电力有限公司,重点经营石墨烯电缆及电力行业用石墨烯材料、石墨烯复合材料的研发、制造等。

据证券时报记者了解,把石墨烯添加到电缆中,将极大地改善半导体材料的性能,电缆的毛利率也将得到提升。一旦成功,市场前景非常大。

和中超电缆的合作,只是第六元素推广应用石墨烯的一个缩影。证券时报记者近日在第六元素采访时,偶遇国内某知名光伏企业来第六元素参观考察,希望与第六元素合作研发,把石墨烯应用至光伏领域,提升无机光伏性能。

在采访期间,证券时报记者还看到了石墨烯替代氧化锌的防腐涂料,一份石墨烯可以替代50份氧化锌,这意味着如果未来用石墨烯替代氧化锌,每吨防腐涂料就可以降低成本1000~2000元;一些塑料材料,因为添加了石墨烯而具备了导热功能。

第六元素董事长瞿研说:我们的目标是做世界最大的石墨烯粉体制备商,希望与更多的企业合作,共同研究石墨烯的商业化应用。”

格菲电子首席技术顾问周海燕说,石墨烯就是一种神奇的材料,只要添加一点进入其它材料就有可能产生神奇的效果,作为材料界产生革命性改变的“超级材料”,它几乎无所不能。

石墨烯不仅“最薄、最强”,作为热导体,它比目前任何其它材料的导热效果都好。利用石墨烯,科学家能够研发一系列具有特殊性能的新材料。因为它的电阻率极低,电子迁移的速度极快,因此被期待可用来发展出更薄、导电速度更快的芯片,取代硅材料。由于石墨烯实质上是一种透明、良好的导体,也适合用来制造透明触控屏幕、光板,甚至是太阳能电池。超级电容和芯片,是全世界研究石墨烯的重点领域,也是未

来石墨烯革命的决胜点。

有石墨烯领域专家认为,中国宝安作为石墨烯概念股,其意义不在于石墨烯的制备能力,而在于其未来可能在电池应用上的突破。石墨烯在储能方面的应用,也是江南石墨烯研究院的重点研究领域,也是全世界研究的重点课题,不过,现在尚没有重大突破。

深圳清华大学研究院前院长、江南石墨烯研究院名誉理事长冯冠平认为:石墨烯的应用必然是一个由低端向高端延伸的过程。利用石墨烯的导电导热性的低端应用这两三年内将会崛起,而应用于光电转换的电池以及代替硅材料的芯片领域,仍需要较长的时间。”

政府搭台资本唱戏 一级市场热捧石墨烯

石墨烯概念屡屡在二级市场受追捧并不稀奇。因为这个行业从总体上来说还是一片蓝海,率先进入的上市公司,将有广阔的市场份额,而且很可能占据绝大部分的市场份额。只要在上市公司自有领域,添加石墨烯材料对自我产品进行改善,就有可能抢占市场,改变原有的市场格局。据了解,现在已有多家上市公司展开了石墨烯应用领域的研发。

如果说二级市场上“石墨烯概念”炒作成份居多,那么一级市场的淘金梦则越来越清晰。江苏在石墨烯领域走到了前面,背后离不开政府与资本的支持。

2010年,我国著名的传感学专家、天使投资人、时任深圳清华研究院院长的冯冠平,最早嗅到了石墨烯的机会。恰巧美国德克萨斯大学奥斯汀分校机械工程系研究石墨烯的有一半是华人,且多是清华大学走出去的物理学高材生。冯冠平多次去美国游说,鼓励他们回国发展。现在中国石墨烯行业的创业者、高校和研究所里石墨烯研究专家不少都来自德克萨斯大学奥斯汀分校。

冯冠平一方面游说专家,另一方面又游说政府。回国创业时,冯冠平对时任常州市委书记范燕青建议,政府来设立公共平台,我来投资企业,一起把石墨烯产业做起来。”

2011年5月25日,范燕青召集召开专题会议,决定以组建石墨烯研究院为载体,整合优质科技资源、集聚高端研发人才、突破共性关键技术、加速成果转化和企业孵化。当年10月18日,常州市政府、武进区政府共同出资5000万元,国内首家面向石墨烯应用领域的应用技术部研发及产业孵化平台——江南石墨烯研究院成立。武进经济开发区无偿提供土地3500平方米。

集科学家与投资家于一身的冯冠平也如约以种子基金的形式投资了这几个从美国回来的创业团队,包括现在广为人知的第六元素、二维碳素等。

而江南石墨烯研究院作为首个研究石墨烯的研究机构,如今也成立石墨烯薄膜材料实验室、石墨烯新能源实验室、石墨烯生物医药实验室、石墨烯生长机理实验室、石墨烯复合材料实验室等12个专项实验室,并且已有多个科研项目走出实验室,进入孵化阶段。

眼下石墨烯在科研和产业化上都很热门。除了江南石墨烯研究院外,北京大学、清华大学、中科院的物理所化学所、沈阳金属所、宁波材料所都把石墨烯作为研究重点,几乎所有的综合性高校都开展了石墨烯的研究。除此之外,地方政府对石墨烯的热情也空前提高,江苏、四川、内蒙古、深圳等各级地方政府纷纷出台政策,扶持石墨烯产业;也有越来越多的资本向石墨烯产业伸出橄榄枝。据了解,国内一家较有名的企业,在一级市场的估值两年内就已经翻了10倍;一家石墨烯项目还没有真正上马就获得了风投上千万的投资。

面对石墨烯发展越来越明朗的前景,第六元素董事长瞿研说:成与不成功就在这一两年即可见分晓。不过,我不成功并不代表石墨烯行业不能成功。”

瞿研心中的成功与否,并不是以金钱为衡量标准。据了解,因为率先掌握大规模制备石墨烯的技术,近两年找瞿研谈合作的非常多,有风险投资也有上市公司,有真心想做石墨烯的,也有想借石墨烯概念在资本市场捞金,欺骗地方政府土地和资产支持的,瞿研团队有很多诱惑可以创业,也有很多机会尽早实现退出,但他始终以科学家的态度坚守。瞿研说:创业者还是要有一个梦想。”

