

## 神奇材料上演A股资本盛宴

# 石墨烯:产业之门打开了吗



一块一厘米厚的石墨烯板,能够让一头5吨重的成年大象稳稳站在上面;用石墨烯做的手机电池,一秒钟内就能把电充满;以石墨烯为材料的平板电脑,可以随意折叠成手机大小放在口袋里。

这样的神奇故事还能讲很多,科学家们正尝试制造一个长达23000英里并且足够强韧的“太空电梯”,而地球上强度最高的物质石墨烯完全适合用来制造太空电梯缆线。

神奇的纳米材料石墨烯是A股市场上久炒不衰的题材,它与资金的结合都会引起相关概念股轮番上攻的激情,速度之快、力量之大、时间之久让人瞠目结舌。最近,石墨烯又迎来一波牛市行情,而日前任正非一句“这个时代将来最大的颠覆,是石墨烯时代颠覆硅时代”,更为已经火热的石墨烯再添一把火。资本市场终究靠实力说话,石墨烯产业化前景究竟怎样?10年来,当它从实验室一步步走向市场时,产业之路究竟走了多远?

本报记者 姜宁 刘相华

### 目前仍是技术概念阶段

“石墨烯技术,这是目前中国唯一领先世界的高科技。”9月5日,刚刚从宁波回来的张志强似乎还沉浸在国际石墨烯创新大会的氛围中。

他是青岛市高新区节能技术与新材料事务部部长兼科技局副局长,在宁波举行的2014中国国际石墨烯创新大会上,青岛市高新区派出了从主管技术发展的高新区委副书记到各级政府负责人,再到龙头企业代表的多达几十人的强大阵容。青岛高新区在这次石墨烯创新大会上使命重大。因为明年,青岛将是下一届世界石墨烯盛会的东道主。

目前,青岛高新区一共有十多家生产石墨烯的企业,很多是从装备制造企业中转型而来,产品多卖给军工企业做防腐材料用。

今年的石墨烯创新大会火爆程度超出张志强想象,开幕当天原本计划几百人到场,结果居然来了几千人,参会的欧盟石墨烯旗舰项目总协调人Jari Kinaret教授用“热火朝天”来形容中国人对石墨烯的这股热潮。

有人注意到,国内手机厂商华为的身影也在大会上闪过,华为某材料实验室人员参加了石墨烯在触摸屏领域的应用主题论坛。华为的出现让业内猜测,这家智能手机全球出货量仅次于三星和苹果的手机厂商可能已经有了石墨烯技术储备。要不然,之前两个月任正非怎么会突然冒出一句“这个时代将来最大的颠覆,是石墨烯时代颠覆硅时代”。石墨烯作为前沿新材料,华为进行相关研究理所当然。

而据彭博社报道,华为的两个对手三星和苹果正在积极争夺石墨烯技术专利,并尝试将其应用到下一代产品。根据美国专利商标局信息,三星在其至少17项专利申请中提到石墨烯。此外,IBM与富士康也注册了与石墨烯相关的专利。

对于三星而言,石墨烯可被应用在公司最重要的三类产品中:智能手机、内存芯片与电视机。三星公司在一封公司内部邮件中用“完美材料”来形容石墨烯,因为它比钢铁更耐用,导热性更好。

而在这次宁波大会上,已于去年建成我国首条年产100万平方米大规模石墨烯薄膜生产线的重庆墨希科技有限公司透露,目前包括联想、酷派、华为等国内的多数手机厂商都和其有过接触,有有采购意向的,也有观望的。

“石墨烯是个好东西,大家都知道,但最难的是应用。”中国石墨烯产业技术创新联盟专利委员会主任刘兆平在会上说,从行业整体发展情况来看,石墨烯产品大多处在实验室阶段,产业化进程还较慢。

张志强也有同感,他认为,把石墨烯用好用对,符合市场需求,才是最重要的。欧盟的石墨烯旗舰计划,布局更侧重于基础和前沿领域。而对于石墨烯在储能电池、触摸显示、复合材料等领域的产业化研究,中国目前更有优势以及商业化的基础。从数量上讲,中国大陆申请石墨烯技术的专利占到了全球的50%以上。

但与西方国家的专利主要由跨国公司申请不同的是,中国的石

### 石墨烯应用

- 镜头传感器:** 使用石墨烯传感器,将大大缩减全画幅单反体积,还将具有更高光线敏感性。
- 光纤传导介质:** 石墨烯将使目前互联网速度提升100倍。
- 安全套:** 添加石墨烯的安全套更薄更强韧。
- 太阳能:** 作为新一代太阳能电池,一克石墨烯有2600多平方米,价格5000元。用做太阳能电池,一平方米才2元,而一个家庭一年的电费和采暖费至少几千元。
- 太空电梯:** 石墨烯可以用来做吊带、食品包装甚至抗菌T恤。
- 石墨烯吊带:** 细菌的细胞在石墨烯上无法生长,而人类细胞却不会受损。利用这一点,石墨烯可以用来做吊带、食品包装甚至抗菌T恤。
- 太空电梯:** 石墨烯可以用来做吊带、食品包装甚至抗菌T恤。
- 消防服、太空服:** 石墨烯可以用来做吊带、食品包装甚至抗菌T恤。

烯专利主要掌握在科研院所手中。从产业化的流程看,中国的技术与产业对接将多了一道程序。

### 石墨烯企业和产品涌现

青岛海纳尔纳米科技有限公司作为青岛市龙头企业,参加了这次在宁波举行的石墨烯大会。

“石墨烯新材料具有很多运用,比如通过石墨烯制造出可弯曲的智能手表,可折叠成智能手机的平板电脑,15分钟便充好电且续航能力达500公里的电动车蓄电池等等。”青岛海纳尔总经理聂传凯指着门口的一块有轨电车蓄电池告诉记者,现在充一块电车蓄电池,往往需要8-10小时,石墨烯材料充电产品能够将充电时间缩短到15分钟以内,普通手机电池一秒钟就能充满。“3年内就会推广这种新产品,因为已经研制成功了,剩下的就是后续一些实验、推广环节。”

再比如防腐材料,聂传凯说,船舶在航行中很容易被海洋生物附着,不仅会拖慢航行速度,而且加大燃料费,防腐涂料已成为“船老大”必备品。一艘万吨级的船,一次至少需要上百吨防腐涂料,每年花费成本可想而知。在传统防腐材料中掺入1%石墨烯粉,就能起到很好的防腐作用,而且使防腐材料使用寿命由1年时间延长到3年以上。

不仅船舶需要“防腐”,海上浮标、海上钻井平台及跨海大桥等统统需要“防腐”。在聂传凯看来,海纳尔公司研制的这种石墨烯海洋防腐涂料市场使用非常广泛。

济南的圣泉集团也正在将石墨烯商业化,这家因神舟飞船返回舱隔热材料出名的企业已经申报石墨烯相关专利30项,目前正在进行中试。实验数据显示,在橡胶中添加1.5%石墨烯,拉伸强度能提高90%;添加10%石墨烯,电导率提高1000倍以上;加入到皮革中

能有效增加强度,提高防火性能。从市场前景看,目前皮革表面PU层的市场用量达到100万吨,如果按加入1%的石墨烯计算,需求就达1万吨。

而轻芯钢、刹车片、砂轮、砂纸等产品在加入石墨烯后,抗冲击、抗弯曲性能和耐磨性显著提升,“中国生产的砂轮,国外市场上只卖到其他国家同类产品1/5的价格。如果通过石墨烯提高性能,哪怕咱和人家同样价格出售,效益也非常可观。”圣泉集团董事长唐一林说。

不过,今年7月份刚登陆新三板的圣泉集团的产品是生物质石墨烯,是由农作物秸秆为原料制成的,不算真正意义上的石墨烯产品。

济南墨希新材料科技有限公司是山东石墨烯行业的后起之秀,这家中西合资公司主要发力于涂料、树脂、电缆、防爆子弹、头盔等产品,这家公司在章丘的研发中心明年3月份投入使用,作为石墨烯工业化的孵化车间。

在资本市场上,与石墨烯相关的公司更是不少,包括烯碳新材、博云新材、方大炭素、康得新、金路集团、东旭光电、锦富新材、西藏城投、中国宝安、悦达投资、中泰化学、力合股份、华丽家族等。

### 产能已有销路未开

对于石墨烯的产业化,聂传凯认为“还在路上”。近期来讲,要重点解决低成本和规模化生产这两大问题。

目前,石墨烯的价格贵过黄金,最便宜的500元/克,市场上价格多在1000元/克左右,但规模化生产后,就可能降到50元/克,再过两年,可能就降到1~5元/克的“白菜价”。

在工业化方面,目前通过天然石墨剥离等技术,石墨烯的生产已经接近量产水平,未来两三

年内,便可大规模应用在电池、导电、导热等材料领域。实验室关于这些方面的应用已经做得很好,正往规模化应用发展。

从远期来讲,在触摸屏、传感器等器械上的大规模应用还需要三到五年时间,目前这方面的研究仍停留在实验室阶段。

“找一个好的切入点,大批量运用到实际生活中来,这对石墨烯产业化很关键。”张志强说,现要运用好石墨烯新技术,根本不愁销路。以船舶防腐新材料来讲,使用寿命提高了2-3倍,但是价格只提高30%。

聂传凯告诉记者,因为石墨烯产品刚处于研究推广阶段,很多企业在下游没有相关的配套制造企业可选择,在上游也缺乏相应的销售方。

在海纳尔公司的仓库里,很多造型各异的生产设备禁止记者拍照,因为“这涉及核心机密”。

这些设备都是海纳尔公司自己研发设计的。聂传凯说,现在很多国产高科技产品,其实都是从国外进口生产设备,然后在国内加工,一旦缺少了这些先进设备,所谓的“国产高科技”也就不复存在,像国内制造潜艇用的精密机床多从日本等国进口,国产汽车的发动机多从德、美进口。难能可贵的是,石墨烯新材料从制造生产环节开始,使用的设备完全是国内自主研发的。

“只有这样才能保证高利润。当一种新材料,新技术在萌芽阶段时,中国和西方几乎处在同一个起跑线上,这个时候,中国制造业才有弯道超车的机会。”聂传凯说,一般一吨石墨烯能够提炼85%石墨烯原料,一吨优质石墨价值3万元,一克石墨烯却能卖到1000元钱,价值翻了上万倍。“但要真正实现产业化,让生产出来的石墨烯卖得出去,还得寻求大规模市场应用,进行一场科技与新材料的产业革新。”聂传凯说。

而现实是,目前石墨烯的下游市场根本没有那么大的需求。一位石墨烯生产商坦言,他公司现在产量400公斤,卖了200公斤,价格从10元/克至1000元/克,“现在采购石墨烯的多是高校的实验室,采购量论克,你说市场好不好?”

“作为投资者,我认为还没有到资本进入的阶段,需要等到小规模应用开始才能进入。”在宁波的石墨烯创新大会上,一位来自上海的投资公司高管表示,目前仅仅属于投资石墨烯上游产业的好时机。

### 产业化仍待技术突破

济南墨希常务副总高飞告诉记者,未来石墨烯产品将会在五大领域出现。一是光电产品领域,以其非常好的透光性、导电性和可弯曲性,在触摸屏、可穿戴设备、OLED、太阳能等领域中发挥作用。这也是目前公认最可能首先实现商品化的领域。二是能源技术领域,主要依赖于石墨烯超高的比表面积、超轻的重量和非常好的导电性。采用石墨烯的超级电容器,其极限储能密度是现有材料的2-5倍左右,被称作最理想的电极材料。三是功能复合材料,通过将石墨烯加入各种塑形基体,能够制备出具有很好导电、导热、可加工、耐损伤的特殊材料,在集成电路、散热片、高韧性容器等方面有应用潜力。四是微电子器件。未来的石墨烯半导体、石墨烯集成电路、Tfz器件等领域,可能需要利用石墨烯独特的性质来发挥。五是生物医药和传感器领域,石墨烯对单分子的响应能力、承载抗体后的分子运输能力都是其他传感器不能实现的。

虽然石墨烯的大规模产业化还未开始,现在还只能说是在“产业概念期”,但随着大量资金、人力、物力的投入,可以预见,在2-3年内,在上述五大领域内将会出现真正引领石墨烯行业的“杀手级应用”。

关于石墨烯浪潮的问题,烯碳新材技术与规划副总监李纪军博士介绍说,石墨烯产业目前处于技术概念期,还处在技术突破的前夜,一旦技术取得突破,石墨烯产业就将取得爆发式增长,如石墨烯应用在消费类电子产品的触摸屏,锂离子电池和超级电容器上,这些应用技术一旦取得突破,将会对目前手机触摸屏产业和汽车行业产生颠覆性改变。

对石墨烯而言,突破性的改变必然发生于基础研究的突破,基础研究虽然离具体产品较为遥远,但是这个世界高速发展,技术的加速度可以弥补时间错位,关键基础问题的研究一旦突破,在资本和人力的推动下,其他产业化相关问题会很快解决。

“石墨烯行业是高投入的产业,要是能得到政府的扶持,推进速度会快很多。”高飞说,山东省对石墨烯有专门的项目扶持资金,他们公司正在积极申报。

而据张志强介绍,现在青岛市高新区每年设立专项奖励基金来奖励石墨烯研发团队,奖金最高到5000万元。“但这样依然比不过江浙地区,现在宁波等地一年要拿出几个亿做奖励基金,这个数量比全山东省的奖励基金数量都要多。”

“人才、资金、销路,这是石墨烯新材料发展面临的最主要困难,一旦解决了这三大难题,石墨烯必将会引发新一轮科技革命。”张志强说。