来自自主创新一线的报道

产学研合作是成果产业化正道

——云山碳业有限公司推动石墨烯成果转化纪实

本报记者 董碧娟

做足“人和”文章

因为诺贝尔物理学奖4年前授予两位从石墨中分离出石墨烯的科学家，而使石墨烯为公众所了解，此后各国纷纷出台发展石墨烯产业的政策。如果说这一切是“天时”的话，那么，黑龙江就享有“地利”的优势——据美国地质勘探局资料，中国石墨储量占世界的77%，这其中70%以上在黑龙江。

在占据天时、地利的基础上，如何充分发挥石墨烯研究的“人和”之利，就显得尤为重要。在“中国石墨之都”黑龙江省萝北县，有一家云山碳业有限公司，拥有年产6万吨中高碳石墨精粉的生产能力。为了赶上石墨烯产业发展的大势，实现企业“科技创新、驱动未来”、“不做中国制造要做中国创造”的价值追求，他们顺势而为，和哈尔滨工业大学联手，通过产学研合作，做足“人和”文章。

为何选择哈尔滨工业大学？云山碳业公司总经理周宏告诉记者，哈工大的材料科学与工程学科是这一领域学术研究方面的佼佼者，学科综合排名在全国位列第三，SCI论文数量全球排名第六位，拥有一批在国内外颇有影响的院士和教授。哈工大在石墨深加工领域的研发具有悠久的历史，技术力量雄厚，早在上世纪90年代，以已故中国工程院院士雷廷权教授和现任哈工大校长、工程院院士周玉教授为代表的一批哈工大人，积极投身石墨深加工研发事业，为我国的石墨产业进步作出了巨大贡献。随着石墨产业在全世界范围内蓬勃发展，如今由哈工大周玉院士和温广武教授带领的科研团队传承和发扬老一辈科技工作者在石墨深加工领域的技术优势，在提升石墨深加工产品研发水平，推进石墨技术产业化进程等方面都取得了突破性成果。

2011年11月3日，云山碳业和哈工大合作共同成立了“云山碳业—哈尔滨工业大学石墨深加工技术研发中心”。周宏认为，我们要当好“后勤部长”，推动创新要素充分融合，让企业的发展如虎添翼，也让科研工作如鱼得水。

各司其职协同作战

周宏介绍说，石墨深加工技术研发中心的成立，搭建了在石墨深加工领域全新的产学研合作平台，即研发中心的建设和运行资金主要由企业承担，研究工作主要由大学承担，研究成果归合作双方共同所有。这种新的合作模式依托大学的研究力量，整合了企业和市场资源，具备了更强的创新性和可操作性，克服了新产品研发过程中常遇到的资金、场地、技术等难题，双方各司其职，协同作战，有利于研究成果的迅速转化。

对这一模式，从硕士研究生阶段就从事天然石墨及其深加工产品应用研究的黄小萧副教授深有感触。她说，过去的研究中常有受资金、场地等问题制约而最终无法完成的情况，而现在这种合作模式则让实验室成果可以顺利通过中试，以最快的速度形成最终可以投入市场的商品。

研发团队带头人温广武教授告诉记者，经过多年的不断努力，“云山碳业—哈尔滨工业大学石墨深加工技术研发中心”不仅有了一套自主知识产权的石墨烯制备技术，还利用石墨烯独特的二维结构所具备的优异性能，研发出诸多新材料。

中国非金属矿业协会石墨专委会秘书长向琦近日访问研发中心，对这种产学研合作模式给予高度肯定。她说，“云山碳业—哈尔滨工业大学石墨深加工技术研发中心”真正把石墨的产学研做到了实处，实现了将高水平科研能力与资源及产业化实力高效的结合，有效地解决了创新链和产业链的脱节问题。这种结合既可以保持持续的创新精神，又可立足实践，推进高技术的产业化进程，是国内企业及高校合作的典范，值得进行广泛推广。

成果转化初显成效

温广武教授告诉记者，石墨烯的研发和产业化尽管起步较晚，但得益于先进的产学研合作模式，研发中心在石墨烯导电、导热及航空航天应用方面的研究也都取得了突破性进展。目前，中心有专利45项，其中和石墨深加工相关的18项。这些石墨烯及基于石墨烯的成果，已展现出很好的应用前景——

石墨烯的规模化生产已完成中试，其层厚约1-5nm，具有优异的导电、导热特性，产品质量跻身世界先进行列。目前，云山碳业正在进行年产30吨石墨烯生产装备设计制造及其生产线的设计安装等工作，2014年底可投入规模化生产。

手机携带不方便？利用石墨烯轻薄、柔韧的特点，研发中心已经设计出可弯折全固态超级电容器，比能量可达传统物理电容器的300倍左右，具有柔性可穿戴的特点，可以制造出轻薄如纸可折叠入袋的手机、平板电脑，人们再也不用担心手机大而装不进口袋或包包里了。

电动车蓄电池不给力？石墨烯基锂离子电池和超级电容器能解决这一问题。研发中心所研发的石墨烯基锂离子电池负极材料比容量可达800 mAh/g以上，是碳材料理论比容量(372mAh/g)的两倍多。测试显示，基于石墨烯技术的电池只要15分钟就可以充好，续航能力可达500公里，且比现在通用的电池更小更轻，跑长途再也不是问题。

周宏在看到一个个喜人的成果后，仍保持清醒。他告诉记者，作为企业，他们必须认真面对并切实解决石墨烯产业化道路上存在的现实问题；需要尽最大努力将实验室的成果在最短时间内形成产品，满足下游的应用和需求；还会切实加大研发力度，使性质研究与制备工艺同步加强，基础研发与产业化发展并行推进。

通过在研发中心的采访，记者欣喜地看到了云山碳业在国家大力发展新能源、新技术等政策保障下取得的成果，因此相信这支占据“天时”、“地利”，拥有“人和”的队伍，能攻克全球石墨烯及其应用领域发展高地，实现“中国创造”。

□ 相关链接

石墨烯 走入大众视野

石墨烯(Graphene)是一种由碳原子构成的单层片状结构新材料，由石墨制备而成。人们常见的石墨，是由一层层以蜂窝状有序排列的碳原子堆叠而成，层与层之间作用力较弱，可以相互剥离形成薄薄的石墨片。当石墨被剥离到单层、只有一个碳原子厚度时，所得到的石墨片就是石墨烯，它的厚度只有0.334纳米，20万片加在一起，才相当于一根头发丝的厚度。

很长时间里，石墨烯一直被认为是假设性的结构，无法单独稳定存在。直至2004年，英国曼彻斯特大学物理学家安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫成功地在实验中将石墨烯从石墨中分离，才证实了石墨烯可以单独存在。6年后，海姆和诺沃肖洛夫因此获得了诺贝尔物理学奖。当时，诺贝尔奖委员会发言人激动地说，通常诺奖只奖励那些已经得到广泛实际应用的研究成果，但这一次，委员会强烈认为应当明确认可石墨烯这种有巨大潜能的新型材料。从此，世界上最薄、最硬的材料——石墨烯逐渐走入大众的视野，

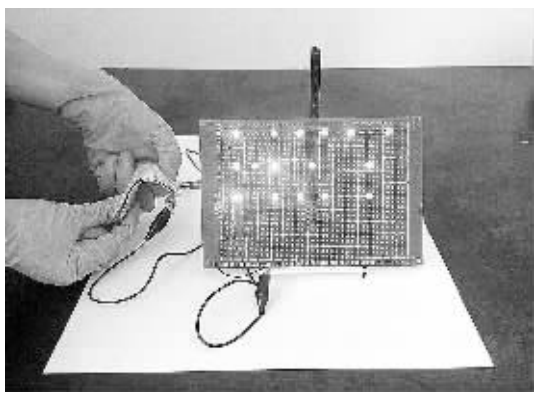
石墨烯集合世界上优质的各种材料品质于一身，故有业内人士如此评价：如果说20世纪是硅的世纪，石墨烯则开创了21世纪的新材料纪元，将给世界带来实质性变化。

如今，石墨烯材料已经引起了我国政府、学术界和企业界的高度重视。工业和信息化部发布的《新材料产业“十二五”发展规划》中，前沿新材料就包含了石墨烯。国家科技重大专项、国家973计划围绕“石墨烯宏量可控制备”、“石墨烯基电路制造设备、工艺和材料创新”等方向也均部署了一批重大项目。

▲ 研发人员对样品进行拉曼光谱分析。 王春雨摄

◀ 石墨烯透明导电膜。 王珊珊摄

▼ 研究人员手持柔性全固态超级电容器演示其性能。 周薇薇摄



不忘初心去创业

孙 艳

创业者的中国梦

那是父亲第一次对柯尊尧发那么大的火。柯尊尧至今还记得，他打电话告诉父亲自己决定创业时父亲那失望的口气：“随你，爱怎么样怎么样！”父亲第一次挂了他的电话。父母以为儿子在网上开了个“店铺”，母亲甚至担忧地问他是不是在做传销。

父母的反对，让柯尊尧当时就懵了。“我深思熟虑，觉得创业就是我的梦想。”他心里一直萦绕着“创业梦”。学校毕业电影《断弦》首映，柯尊尧牢牢记住了一句台词：“不忘初心”。正是这句话让他坚定了创业的决心。于是，他又给父亲打了个电话“我们心平气和地谈了半小时，他最后对我说，‘放手去干吧！爸妈是你坚强的后盾’。”得到了家人的支持，他决定“放手去干”。

2011年9月29日，柯尊尧抵达杭州，如火如荼的工作开始了。他与张良伦、郁佳杰三人组成了“386小虎队”(3个男生都出生于1986年)，在获得一个创业基地的天使投资后，他们仨相互信任、目标一致，“天时地利人和”，创办了米折网——一个为淘宝买家提供返利和折扣服务的省钱平台。

创业以来，他们几乎每天都从早9点工作到晚12点多。作为“草根创业者”，柯尊尧之前对电子商务技术所知不多，他通过看书、交流等方式自己摸索，每件事都踏踏实实从最基础的工作做起，经常到各个论坛发帖、研究广告投放策略，甚至自己当客服。他从公司产品运营过程中去发现、定位、解决问题，工作越来越得心应手，米折网也有了良好的口碑。

同样让柯尊尧难忘的，还有创业以来第一次失眠。一天晚上，上线不到3个月的米折网，销售额突破千万，柯尊尧失眠了。“那晚我一直很兴奋，看着米折网快速增长的数据，想象着美好的未来。我丝毫没有后悔当初的选择，创业带给我很多成就感和乐趣。”柯尊尧说。

今年6月，米折网正式宣布完成3000万美元B轮融资，成为国内率先完成B轮融资的导购返利网站，也是这一行业中融资金额最大的网站。如今，米折网的月销售额已突破5亿，与600多家网购商城建立了合作。在为数百万消费者服务的同时，每月为合作商家带去上亿元销售额。

一路走来，看着米折网的不断成长，柯尊尧感慨颇多。总结自己的创业经验，他说，“创业要结合自己团队的优势，以轻模式‘试水’，得到反馈后将‘微优势’规模化，形成自己的领导地位，并迅速开始探索下一个增长点。”下一步，他们的目标是做国内领先的电商导购平台，帮助越来越多的商家带去订单和销售额，帮助更多的用户省钱。

新设计

一个纳米颗粒有八种医学应用

本报讯 记者余惠敏报道：《自然-通讯》近日发表了美国加州大学戴维斯分校癌症中心的最新研究成果，该研究小组完成了一种可集成8个不同生物医学应用的基于单一化学结构单元的纳米颗粒设计，并称之为纳米卟啉。这些应用包括成像技术，如近红外荧光成像，磁共振成像(MRI)。纳米卟啉可以进一步被用于光热和光动力疗法，利用光来加热纳米粒子，或者产生氧自由基来靶向摧毁恶性细胞；还可以靶向递送药物。

纳米颗粒是很有前景的疾病诊疗工具，但每次应用中通常都要对纳米颗粒加以调整和优化，这限制了单个纳米颗粒结构的用途。纳米卟啉的8种不同生物医学应用虽然不能同时进行，却是世界上首个集成如此多临床功能的单个有机纳米颗粒系统。这项在小鼠身上进行的研究，有可能进一步推进个性化的纳米医学发展及特定病人诊疗。

新成果

可加97号汽油的农业直升机亮相

8月25日，由天翼通用航空科技有限公司生产的农业植物保护专用Dynali-h3直升机运抵辽宁沈阳，准备参加第三届沈阳法库国际飞行大会。该飞机造价低廉；可快速拆装，便于运输；最方便之处可加注普通97号汽油，不需航空专业用油；可广泛用于农药喷洒，森林防火预警等。 新华社 杨 青摄

新展会

第二十届中国国际复合材料展将办

本报讯 “中国国际复合材料工业技术展览会”将于9月3日至5日在上海世博展览馆迎来第二十届盛会。

中国国际复合材料展经历20届的成长，已成为中国乃至亚太地区规模最大、最具影响力的复合材料行业展览会，被业内称为“复合材料行业的风向标”。本届展会展出面积达33500平方米，参展商465家，展出内容涵盖复合材料全产业链，涉及各种原材料、工艺设备和复合材料制品，包括玻璃纤维、碳纤维、芳纶纤维、玄武岩纤维，以及上述增强材料的制品，以实物展出、现场操作演示、专业讲解等多种形式开展技术交流与经贸洽谈。展会将由中外专家主讲38场大型专题技术讲座，内容涉及复合材料增强物、基体树脂、制造工艺、检测方法、应用设计等一系列技术解决方案。 (杜 若)

新动态

第八次国防教育活动启动

本报讯 记者沈慧报道：由中国科普作家协会国防科普委员会等单位举办的“强我国防、兴我中华”金海杯第八次全国国防教育系列活动启动仪式8月27日在京举行。

据了解，该活动作为社会团体开展国防教育的一个品牌，迄今已先后举办过7次。此次系列教育活动包括举办“维护海洋权益、共建强大国防”主题征文，“中国海洋国土和防卫政策”知识竞赛，以及“国防科普和国防教育报告团”巡回宣讲等。

新赛事

全国大学生物联网竞赛决赛举行

8月27日，2014年全国大学生物联网设计竞赛全国总决赛在上海举行，集中展示了全国大学生的创意物联网设计作品。图为上海交通大学参赛队的学生在展示参赛作品“MAGIC音乐手套”。 新华社 刘晓晶摄

本版编辑 陈建辉 殷立春