**证券代码：**000413 200413 **证券简称：**东旭光电、东旭**B**

**东旭光电科技股份有限公司**

**投资者关系活动记录表**

编号：2019002

|  |  |
| --- | --- |
| **投资者关系活动类别** | √特定对象调研□分析师会议  □媒体采访□业绩说明会  □新闻发布会□路演活动  □现场参观 □其他 |
| **参与单位名称及人员姓名** | 天风证券有色新材料研究员孙亮、陈霸鑫，国信证券新材料首席研究员商艾华 |
| **时间** | 2019年9月16日 |
| **地点** | 北京西城区菜园街1号综合办公室 |
| **上市公司接待人员姓名** | 王立鹏、王庆、宋亚滨、梁影 |
| **投资者关系活动主要内容介绍** | 调研主要内容：  1、 问:目前石墨烯的发展是否存在困局？  答: 石墨烯本身是一个泛用性的改性材料，可应用的传统工业领域比较广泛，会与原有供应链上的材料形成竞争。因此，只有在石墨烯综合应用成本低于原有材料时，即石墨烯材料的性价比足够高时，其下游应用市场才会打开。  石墨烯的成本与生产工艺相关，其中物理法成本较低，可以生产多层石墨烯（不定层数），目前已经在导电剂领域大规模使用。氧化还原法可以制造功能化和符合最终复合材料的定制化石墨烯，通过调整其化学过程从而控制石墨烯的化学特性和结构组成，更好的形成石墨烯在基体材料的分布，进而充分发挥纳米材料的优异性能，应用领域众多。CVD气相沉积法可以制造较大面积的单层石墨烯，但转移步骤是工业化的难点，生产成本虽在大幅下降但依然没有找到合适的应用场景来消化其产品对应的性价比。悬浮石墨烯是在CVD法的基础上通过优化其转移步骤和创造性地改变单层碳原子最终的分布结构进而提升性价比的创新方法，这种方法单位面积性价比极高，从应用场景的角度有效实现了CVD单层石墨烯的成功应用。  2、问：东旭光电如何解决困局？  答：公司的石墨烯原材料制备遵循纳米材料发展规则，即从应用场景出发充分发挥原材料的结构和性能特点，真正做到“料有所用”。例如氧化还原法，公司在Hummers法的基础上进行了改进，可以根据最终的应用产品的物理和化学特性在含氧量以及层数上进行精准控制，从而生产出具备工业化可行性和较高性价比的石墨烯以及石墨烯衍生物，公司目前在该方法上的成本约每公斤千元以下，未来有望通过扩大产能把成本降低到百元以下。再如硅晶圆悬浮石墨烯传感芯片的制备和生产，也是通过分析在传感器领域的材料需求特点，比如微型化和阵列化，从而反向倒逼和挖掘CVD石墨烯在结构上的可能和相应解决方案，形成了目前具有鲜明石墨烯特色的悬浮石墨烯传感芯片技术。因此，公司针对石墨烯粉体+薄膜两大石墨烯形态的本身性能和结构特点，已经找到了适合石墨烯产品批量化生产和应用的赛道，有望突破石墨烯发展的瓶颈。   * 合同能源管理（EMC）将石墨烯LED灯的优点发挥到最佳   公司2018年实现石墨烯销售1.8亿元，主要来自石墨烯LED照明产品。LED灯与传统的灯具相比散热问题比较突出，但LED灯特别是LED路灯又属于市场发展的大趋势。公司在原散热器上涂敷一层石墨烯，同样大小的散热器功率可提升一倍。公司石墨烯LED路灯可以降低路灯体积四分之三，减重三分之二。在北京、杭州等试点地区使用的石墨烯散热的LED路灯替代纳灯，节能效果都在70%以上，比传统LED灯节能20%左右，同时比传统的LED灯成本高10%左右。在全生命周期中，成本低于传统LED灯，但购置成本高可能成为制约产品放量的问题。因此针对购置成本高的问题，公司采用合同能源管理（EMC）的方式与政府签订协议。在钠灯改造路段，产品初期购置成本由公司承担，后期根据协议与政府分享节能电费，这样不仅解决购置成本高的问题，而且还促进了LED产品的销售，全生命周期节能的效果也会逐步体现在利润中。目前公司这部分订单量已经超过5亿元，因为是通过合同能源管理（EMC）的方式做的，收入需分周期确认。   * 叉车电池应用将石墨烯基锂离子电池引入动力电池新轨道   公司生产正极材料的原料为磷酸铁锂石墨烯复合物，和目前其他采用石墨烯作为导电剂的厂商完全不同。正极材料颗粒内部电阻是无法改变的，但外阻是可以改变的。石墨烯包覆正极材料颗粒后，可以在颗粒之间形成三维结构，降低外阻，增加电池倍率。根据热量公式Q=0.24I^2RT，在同等条件下，电阻越低产生的热量越少，安全性也就更好。在充放电过程中电池材料颗粒结构发生破坏，中间有一部分是热引起的，通过石墨烯包覆降低电阻后，循环寿命可以增加，所以石墨烯电池的功率密度高，倍率性能好，充放电时间短，但成本也会略高于普通磷酸铁锂电池。正是基于上述特性，公司找到了新的切入点——电动叉车用锂离子电池。   * 叉车有望带来超过50亿的叉车锂离子电池市场   叉车市场趋势：全球叉车销量从过去9年的74万台增长到153万台，增长率达到9.5%；中国从19万台到43万台占全球28%，增长率为10.5%。叉车分为内燃和电动两种，2018年电动叉车销量突破17万台，市场占比47%，预计2021年电动叉车将达到30万台。2021年叉车锂离子电池销量可以达到21万块，大约2.4万元/块，2021年市场规模有望达到50亿元。另外，叉车租赁市场有望从目前的10.56万台增长到2021年的23.5万台。与此同时，叉车技术也在进步，从内燃式到电动式到未来智能AGV等。电动式和智能AGV替代内燃式叉车，锂离子电池替代铅酸电池的趋势正在延续。燃油叉车一天的工作需要使用柴油约50升，柴油7元/升，一天需要燃油费350元。改用电动叉车后，电的成本不到30元。一年下来可以节省9万元以上。如果采用铅酸电池，叉车通常两班倒运行，需要配备2到3块铅酸电池，目前网上国产铅酸电瓶的价格约600～800元/千瓦时，进口的铅酸电池价格约900～1300元/千瓦时。石墨烯基锂离子电池的售价（包括BMS）只要低于1800元/千瓦时，企业就有动力换用石墨烯基锂离子电池。目前普通磷酸铁锂电池的电芯价格已经接近600元/千瓦时，石墨烯作为增强项在整体复合材料中占比不高，石墨烯基锂离子电池成本不会比普通磷酸铁锂电池高很多，预计会有较好的毛利。2020年有望是磷酸铁锂全面替代铅酸之年，当磷酸铁锂电芯价格跌破600元/千瓦时，初期购置成本有可能低于进口铅酸电池。公司的石墨烯基锂离子电池在叉车上应用已经试跑了8个月，叉车领域有望成为石墨烯基锂离子电池放量的最重要环节，如果叉车电池可以顺利切换为石墨烯锂离子电池，能够为公司石墨烯基锂离子电池销售打开良好的市场空间。也能促使石墨烯的制备正式进入工业化阶段，降低石墨烯的制备成本，为石墨烯其他应用场景打开大门。  3、问：公司为什么做石墨烯基叉车锂离子电池？  答：公司做石墨烯基叉车锂离子电池主要是从市场需求角度出发，解决客户痛点。公司生产的正极材料以通用磷酸铁锂为原材料，采用石墨烯包覆处理，然后生产制作成石墨烯基锂离子电池。电池的功率密度高，倍率性能好，能量密度没有显著提升。叉车一般来说一个班8小时，其中平均开车时间5小时，休息3小时，在抬升，载重时需要功率大。因此，需要大功率、充电快的电池作为其动力电池，但对电池能量密度要求不高，恰与石墨烯作为导电剂的磷酸铁锂电池特性完美匹配。  4、问：叉车锂离子电池市场发展趋势如何，是否会与比亚迪形成竞争？  答：叉车锂离子电池市场发展趋势前面我们已经谈到了市场空间很大。叉车技术在进步，从电动式和智能AGV替代内燃式，锂离子电池替代铅酸电池的趋势还在延续。比亚迪已经开始大举进入叉车市场，其自己生产叉车锂电池，但不外供。今后我们作为一家独立的叉车锂电池供应商，会跟其他的电动叉车主机厂合作，配套提供电池，供他们生产出锂电池叉车。目前来看，我们不会与比亚迪产生竞争关系。  5、问：叉车锂离子电池的应用有哪些障碍，公司如何应对？  答：目前叉车锂电池行业存在几个问题：1）电芯专业化；2）BMS专业化；3）智能管理专业化。叉车的电池要求和普通汽车电池要求不一样，叉车的电池电压比普通汽车电池电压低，电流大，能量密度需求低，倍率性能高，启停频率高，峰值电流对电池冲击大。此外，工况恶劣，需要堆叠，经常拆换，供应链不全，没有专业的BMS机构等。  我们的叉车锂离子电池可以有效应对上述问题。我们自己生产电池支架和电池壳，支架可以自由组合，满足不同的叉车企业，同时根据模组大小并入不同的电芯。组合式支架设计，上部压力通过电芯铝壳向下传递，有效保护极耳，安全性好。模组可以通过螺母悬挂。石墨烯叉车锂离子电池采用集成智能电池管理系统BMS，专门针对叉车工况进行优化。  6、问：公司的石墨烯其他应用有哪些？  答: 东旭光电与曼彻斯特大学合资成立RIPTRON，制造、发展和销售悬浮石墨烯传感芯片和相关传感器。悬浮石墨烯结构相比非悬浮石墨烯结构，其电子迁移率提升在10倍以上，为传感器的核心性能提升带来了新的机遇，同时通过转移而实现的阵列化结构，为物联网传感和电子鼻应用的实现提供了基础。另外，石墨烯的高度化学可修饰性，可以在同一传感器上进行多种气体传感的定向设计和制造，为基于该技术的传感应用创造了丰富的应用场景，比如生物、健康、安防等等。未来，可进一步集成声、光、电、热等传感功能。悬浮石墨烯技术的石墨烯传感器体积远小于普通传感器，可以放进手机中使用，实现悬浮石墨烯传感芯片的大传感集成应用。此外，公司石墨烯电暖器正在推广，目前大多取决于政府的推广和选用。2018年公司旗下北京旭碳新材料已经在全国安装了3万8千多台石墨烯新型采暖设备，涉及1万1千多民户。  7、问：薄膜石墨烯在传感器方面有何应用？  答：悬浮石墨烯晶圆的方式做薄膜石墨烯，灵敏度比CVD高10倍以上。电子迁移率高，对各种传感需求都能满足，灵敏度高，石墨烯的可修饰性高，可以在同一传感器上进行多种传感，如声、光、电、热、气体等，未来可做集成大传感器。  8、问：公司叉车电池和充电宝电芯有何区别？  答：叉车用电芯是在充电宝用的电芯基础上进行了优化和改进，主要匹配动力电池对电芯的需求，例如叉车用石墨烯基锂离子电芯是方形铝壳电芯，单体容量大，这样在开发大容量电池系统时，串并的电芯数量显著降低，提高了产品的可靠性和稳定性。而充电宝电芯采用了主流的18650电芯。但他们都具备充放电倍率快，循环寿命长的特点，这些全部是源于石墨烯包覆电池材料的优良性能。  9、问：公司未来在石墨烯产业应用方面的推广如何？  答：石墨烯未来具有广阔的推广应用前景，作为一种新材料，在短短几年的时间取得了较快的发展。公司未来将以内生外延并合的方式加强石墨烯产品的研发、应用与推广。公司将结合已有的高工艺智能制造和集成营销的优势，推动石墨烯业务与其他业务形成产业协同。事实上，公司已经明确了“电灯热芯”高附加值产业化应用发展的实现路径。“电灯热芯”分别对应石墨烯基锂离子电池、石墨烯节能照明、石墨烯热管理和悬浮石墨烯传感芯片四个重要产业方向，而悬浮石墨烯传感芯片正是东旭光电与曼彻斯特大学合作的新“结晶”。  本次接待过程中,公司与投资者进行了交流与沟通,严格依照信息披露相关管理制度及规定执行,保证信息披露的真实、准确、完整、及时、公平,未出现未公开重大信息泄露等情况,同时已按深交所要求,安排调研人员签署了《承诺书 》。 |
| **附件清单（如有）** | 无 |
| **日期** | 2019年9月16日 |
| **董事会秘书审批意见** | 龚昕 |