

电池材料信息参考

2016年9月第9期



长沙矿冶研究院有限责任公司
科技信息研究所

电池材料信息参考

2016年09月 第09期

出品：长沙矿冶研究院有限责任公司

科技信息研究所

地址：湖南省长沙市麓山南路966号

邮编：410012

联系人：安洪涛 何鲁华

电话：0731-88657250

0731-88657174

传真：0731-88657060

网址：<http://10.20.2.200>

E-mail：ant2887@163.com

出版日期：2016年09月30日

本期内容导读（2016.09）

工信部正制定多个动力电池指导性文件，技术路线图近期将发布。动力电池 2020 年的目标是，电池单体比能量达到每公斤 350 瓦时，成本降至每瓦时 0.6 元。动力电池系统比能量提升至 250Wh/kg、成本下降至 1.0 元/Wh。《指导意见》将会在加快国家动力电池创新中心建设、加强锂电池的升级和新体系电池的研发、推动产业链的协同发展、加强产品安全的质量检查、完善管理业务体系等方面制定进一步的任务与措施。

专家提出未来必须发展三元材料，而且必须要有新的突破，但是磷酸铁锂也不放弃，未来磷酸铁锂的方向是在磷酸铁锰锂和石墨烯磷酸铁锂材料，后者照样可以提高比容量，过滤到最后性能可能差不多，要进一步比较成本。各种技术路线不是对立的，而是针对不同的客户需求，作出的不同的市场定位。

日产汽车欲出售 AESC51%的股权，退出动力电池。

韩国、日本相继宣布在动力电池材料技术上有突破，韩国蔚山科学技术院的研究团队开发出二次电池的阴极材料石墨-硅复合材料，可将现有电池容量提高 45%，电动汽车的续航里程在目前 200 多公里的基础上至少增加 100 公里。日本研发出无钴电极材料-锂碳有机新材料，并做成新型锂电池，与含钴锂电池具有同等容量，且电池寿命更长、衰减率更低。

目 录

行业信息.....	1
工信部正制定多个动力电池指导性文件 技术路线图近期将发布	1
磷酸铁系锂电池 2020 年之前将保持 20.5%的年增长率.....	4
2020 年三元材料需求或破 8 万吨 年复合增速达到 60%.....	5
骗补核查报告终曝光 新能源汽车行业会受何影响.....	7
日产退出动力电池界 巨头 AESC 将解体.....	9
企业信息.....	10
猛狮科技投资 30 亿锂电池项目进入试投产阶段.....	10
沃特玛签约澳洲锂矿 打破中国动力电池原料之困.....	11
正泰牵手西班牙公司开发石墨烯电池.....	14
杉杉科技年产 5 万吨动力电池负极材料基地落户福建宁德.....	15
上海卡耐新能源 5.3 亿元动力电池项目落户柳州.....	16
技术信息.....	17
合肥工业大学高性能电极材料取得新进展.....	17
技术新突破 日韩相继推出新型动力电池.....	18
青岛全固态锂电池问世：通过深海测试 能量密度翻倍.....	19
中科大研发高能量密度 Cr_2O_5 正极材料.....	20
加州大学研究者发明可持续用 400 年的电池 充电周期 20 万次.....	21
市场信息.....	22
三星电池爆炸引恐慌 新三板锂电企业的机会和挑战.....	22
电池市场一周汇总（9.24-9.30）.....	24
2016 年 9 月正极材料价格走势.....	30
外文题录.....	32
电池材料外文题录节选.....	32

行业信息

工信部正制定多个动力电池指导性文件 技术路线图近期将发布

作为新能源汽车的心脏，动力电池受到高度重视。9月6日，在电池产业联盟主办的“动力·储能电池前沿技术和应用”论坛上，21世纪经济报道记者从工信部装备工业司汽车处处长陈春梅处获悉，目前工信部正在加快起草和编制《促进汽车动力电池产业发展的指导意见》（下称《指导意见》），有望在年内公布。

推动新体系电池产业化

陈春梅表示，《指导意见》明确了动力电池产业2020年到2025年的主要发展目标，也提出了促进产业发展的重点任务和保障措施。

“2020年的目标现在已经很明确了，2025的目标是：要进一步加快研发和生产新体系的电池，推动新体系电池的产业化。”陈春梅说。

此前6月30日，国家动力电池创新中心在京成立。工信部副部长辛国斌在成立大会上表示，动力电池2020年的目标是，电池单体比能量达到每公斤350瓦时，成本降至每瓦时0.6元。

而国家动力电池创新中心在建设方案建议书中又进一步提出，2020年前后，新能源汽车将不依赖政府财政补贴，或大幅度降低财政补贴，实现普及应用，纯电动汽车续航里程将达到400km、整车售价不变——动力电池系统比能量需要提升至250Wh/kg、成本需要下降至1.0元/Wh。

陈春梅介绍，《指导意见》将会在加快国家动力电池创新中心建设、加强锂电池的升级和新体系电池的研发、推动产业链的协同发展、加强产

品安全的质量检查、完善管理业务体系等方面制定进一步的任务与措施。

除《指导意见》，陈春梅透露，动力电池的技术路线图现在已经在做最后的文件打磨工作，并有望在近两个月发布。

以锂离子电池为主要技术方向，动力电池存在着磷酸铁锂和三元锂电池的技术路线之分。我国动力电池产业以磷酸铁锂体系为主，日韩美等国则以三元材料为主。目前前者在能量、高低温特性、经济性上明显低于国外采用三元材料动力电池的水平。

中国工程院副院长、中国金属学会副理事长干勇认为，未来必须发展三元材料，而且必须要有新的突破，但是磷酸铁锂也不放弃，未来磷酸铁锂的方向是在磷酸铁锰锂和石墨烯磷酸铁锂材料，后者照样可以提高比容量，过滤到最后性能可能差不多，要进一步比较成本。

辛国斌则表示，各种技术路线不是对立的，而是针对不同的客户需求，作出的不同的市场定位。中国新能源汽车有公交车、私家车、出租车、物流车等不同类别，对其续航里程、动力性能、成本的要求也有很大差异，应以细分市场的需求为导向探索适用的产品。

推多项政策突破产业瓶颈

2015年全球新能源汽车产量约54.9万辆，中国以37.9万辆位居第一，同比几乎增长了4倍，据国联汽车动力电池研究院预测，2020年，我国新能源汽车产能将达到200万辆，动力电池需求量将达到1000亿Wh，新增建设投资达到1000亿元以上；2025年新能源汽车产能将达到300万辆，动力电池产业潜力无穷。

不过，中国的动力电池产业目前仍面临着诸多问题：整个行业小散乱的情况非常严重，存在盲目投资和重复建设的情况，产品关键零部件缺乏稳定性，产品质量等问题也日益凸显，蓄电实施管理系统和集成能力也比较弱。

据干勇介绍，目前中国的动力电池企业有上千家，具备 100 万千瓦电池生产能力的企业只有十家左右，中国最大的企业比亚迪市场占有率也只有百分之十四左右。由于没有特大企业，创新资源非常分散，大多数企业的经济规模、盈利能力、研发队伍、研发能力、研发体系与日本、韩国企业相差甚远。

针对这一行业现状，2015 年工信部发布了《汽车动力蓄电池行业规范条件》，并公布了符合要求的多批企业。陈春梅表示，工信部会对《规范条件》做进一步的修订完善，加强对产品规模、研发能力、产品一致性等方面的要求，也会加强对应用类企业的监督监管。

而针对动力电池安全和可靠性不强的问题，陈春梅透露，工信部正在加快制定动力电池的产品性能、可靠性、循环寿命、回收利用、编码、规格尺寸等一系列的标准，安全性上的标准将有进一步的修订和加严，对于目前已投放在市场上的产品将有进一步的规范。

动力电池的另一个瓶颈是，产业发展的协同机制没有形成。动力电池、电池系统和电动汽车产业在技术路线、产品要求、质量体系、电池回收等方面缺乏统一的认识，没有建立技术链、产业链各环节之间协同发展的机制。（信息来源：21 世纪经济报道 2016-09-09）

磷酸铁系锂电池 2020 年之前将保持 20.5%的年增长

印度调查公司 Sandler Research 发布预测称，磷酸铁系锂离子电池(LFP)的全球市场在 2016 至 2020 年期间将以 20.5%的年均复合增长率增长。

据介绍，LFP 消费量的一大半来自中国，之所以有这么大的需求，原因之一是中国的电动汽车增长显著。

在中国，为了削减温室气体排放量和导入代替燃料，预计纯电动汽车(EV)和插电式混合动力车(PHEV)等电动汽车市场将长期保持发展趋势，使用的蓄电池就是 LFP。

Sandler Research 的报告称，中国在全球 LFP 市场约占 40%。另外，LFP 使用的稀有金属锂，其总产量的约 95%来自中国。

该公司表示，光伏和风力等间歇性可再生能源发电也是 LFP 市场增长的关键。人口增加和化石燃料枯竭等日益受到关注，可再生能源发电设备的导入逐渐成为焦点。

另外，可再生能源资源与电网的并网在全球范围增加。在微电网和混合电力系统中，备用用途就采用 LFP 定置式蓄电池。例如，美国圣尼古拉斯岛的微电网采用了 1000kWh 的 LFP 作为备用设备。

可再生能源发电的增加促进了 LFP 在全球整体的快速导入。其中，亚太地区 2015 年在世界整体的 LFP 市场交易中约占 58%，在全球 LFP 市场上发挥了主导作用。

由于具备高能量密度和长循环寿命等特点，LFP 作为代替能源用蓄电池是最受青睐的选择。

作为 LFP 全球市场上的主要关键企业，Sandler Research 列举了 A123 Systems、比亚迪、Electrical Vehicle Power System Technology、Hi Power 和 OptimumNano Energy 等。

根据最新统计，2016 年上半年动力电池依旧延续去年分布，磷酸铁锂电池为主，三元锂电为辅，锰酸锂、钛酸锂、镍氢电池、多元复合材料电池也有少量份额。其中，磷酸铁锂电池出货量达 4.9GWh，占比约为 73.5%，同比增长仍然可观；在前驱体选择方面，目前包括国轩在内的主流厂家都倾向于正磷酸铁作为原料生产磷酸铁锂正极材料。12 月 7-8 日，我们将在深圳召开第三届锂电及关键原材料采配会/技术交流会，在 7 日下午的采配活动中，磷酸铁锂厂家采购人员将到场交流，欢迎上下游企业与会参加本次活动。（信息来源：日经技术在线 2016-09-14）

2020 年三元材料需求或破 8 万吨 年复合增速达到 60%

新能源汽车继续高速发展。从 2013 年起，我国新能源汽车便进入了高速发展阶段，2015 年新能源汽车突破 34 万辆，在 2020 年累计产销 500 万辆的目标下，未来新能源车仍将保持高速增长，而这也大大拉动对三元材料的需求。此外，科技部 2015 年刊发文件明确指出到 2020 年轿车动力电池比能量达到 300Wh/kg，磷酸铁锂电池已经难以满足下一代新能源汽车对锂电池的要求，三元材料尤其是国内相对成熟的 NCM 有望凭借能量密度、成本等优势成为未来的主流技术路线。

三元锂电池渗透率有望不断上升。在下游新能源汽车方面，众多汽车生产商已经开始布局三元锂电新能源车，三元锂电池的渗透率开始提升。2015 年国内新上市的电动汽车中如北汽 EV200、奇瑞 eQ、江淮 iEV4、众泰云 100 等均已开始使用三元动力电池，而近期市场上 49 款新能源车型中有 33 款都采用了三元锂电池，比例达到了 67%。

汽车生产商	锂电池路线
比亚迪	磷酸铁锂、磷酸锰铁锂、尝试三元锂
上汽	磷酸铁锂、氢燃料电池
北汽新能源	磷酸铁锂、三元锂
江淮	磷酸铁锂、三元锂
启辰晨风	锰酸锂
吉利(知豆)	磷酸铁锂、三元锂
奇瑞	三元锂
众泰	三元锂

下游整车厂纷纷开始进入三元锂电领域

2020 年动力三元材料需求或将突破 8 万吨，年复合增速达到 60%，而 2017 年有望迎来需求增速高点，NCM 增速欲将突破 100%。我们自上而下通过：①预测未来新能源汽车产量和各类型新能源车(乘用车、大巴车、专用车)占比；②预测三元电池渗透率；③测算三元电池未来总的容量；④测算三元电池材料需求量这四个步骤估测未来三元正极尤其是 NCM 的需求趋势。我们判断到 2020 年三元正极的需求量将突破 8 万吨，年均复合增速达到 60%，而 2017 年或将迎来需求增速最高点，对动力三元正极材料的需求量将达到 22558 吨，其中动力三元增速达 84%，NCM 增速达 101%。（信息来源：中国报告大厅 2016-09-26）



2016 年至 2020 年动力三元电池能量预测(GWh)



2016 年至 2020 年动力三元材料需求

骗补核查报告终曝光 新能源汽车行业会受何影响

9月8日，财政部官网公布了一则新能源汽车推广应用补助资金专项检查的通报，对涉嫌违规及骗补的5家典型企业予以公开曝光，并做出了明确的处罚规定。

综合来看，已经曝光的5家企业违规性质均属于有牌无车型，即赶在2015年提前办理了机动车行驶证，但车辆并未按时生产。

但业内人士认为，已经曝光的企业只是几个典型，还有部分涉及其他违规情节的企业尚未披露。除了有牌无车情节的，另外还有企业涉嫌有车无电池，标识不符、车辆卖给关联方及经销商闲置、销售到终端用户闲置这些违规情节。

财政部的通报中对存在上述问题的企业，均给出了明确的处理方案。基本以取消补贴资格或暂扣补贴等方式为主。

利好因素大于打击

国家选择性的披露5家典型案例，而对涉及其他违规行为的企业只通报了处罚方案，除了吉姆西的处罚较为严重，其他处罚相对温和。

高工产研电动车研究所(GGII)认为，财政部核查通报的公布，对产业的长远发展来看，利好因素大于打击。

首先，2016年补贴核查一直悬而未决，导致整个新能源汽车及供应链的发展受到一定程度的遏制。结果公布后，预计国家对于新能源汽车的未来的补贴政策及调整方案将很快出台，其他悬而未决的政策调整也会尽快明确。同时，国家对新能源汽车的补贴标准、补贴方式等等各种标准要求均会有所调整。

第二，骗补结果是在补贴政策出台之前公布，也显示出政府对行业整治的决心。国家对骗补的清算也将很快开始，同时对2015-2016年的补贴将开始核算发放，这对一些企业来说是好事。

第三，待各项政策明确和落实，企业才会吃下定心丸，另外第三、四季度本身就是销售旺季，预计今年下半年市场可期。

同时，高工产研电动车研究所(GGII)还认为，未来的补贴政策可能会对客车及专用车补贴进行下调，尤其是专用车市场将经历一段整合期，影响企业的整体布局，市场将迎来调整。其中6-8米客车将会急剧减少，客车市场将受到一定影响。

GGII判断客车及专用车市场今年将低于预期，但乘用车领域由于本身巨大的需求空间正在释放，同时骗补影响也较小，预计乘用车市场下半年将会放量，成为2016年主要增长点。

但近年来，我国的新能源汽车及核心零部件的技术确实取得了不少成绩和进步，这其中有大部分企业和人士多年的坚持和努力，这些都不能因为骗补事件一笔抹杀掉。（信息来源：高工电动车网 2016-09-18）

日产退出动力电池界 巨头 AESC 将解体

日产汽车近日称，欲出售 AESC 51%的股权(NEC 占比 49%)，未来希望通过外部采购方式，进一步降低电动车生产成本，应对激烈竞争。这跟国内电池难求的现状，大相径庭。

国际锂电池巨头 AESC 的解体，在动力锂电领域可谓重磅炸弹，深远影响产业格局。据日本行业人士称，日产，包括之前索尼，退出动力电池界，并不是即兴之作，业内其实早有察觉。

另据 LG 化学的内部资料透露，未来各大厂商关注的不再是美国的 ZEV，而是中国 NEV 政策，从三星入股比亚迪便可见端倪。而压低售价，提高市场占有率，净化竞争对手，预示动力电池变革的时代或许已经到来。

日产退出动力电池，侧面推动电池标准化进程，对整车厂给出新选择。

一般来讲，纯电动汽车中，动力电池模块占整车成本的比例接近 50%。如果在未来 10-15 年内新能源汽车真正实现普及，整车厂商要扩大利润，首先要解决的问题就是，降低电池成本。

目前新能源的整车厂商所使用的车载的动力电池，在形状、容量、材料上各不相同，而且大多自己成组。可以说是，完全根据自身生产条件的定制化产品。这使国际范围内的电池标准化很难实现，直接导致电池的制造成本很难下探。

所以，车载电池单体，乃至成组电池的标准化，是减低 EV 制造成本，EV 实现普及化的必要条件。日产这次打破常规，采取电池外购，可以说是为行业开辟了一条新路，说明整车厂不把控动力电池，可能更有利竞争。

同时，在智能化、汽车共享大力发展的前景模式下，作为整车厂，更

为上游的自动驾驶电子设备的开发，以及更为下游的出行服务的提出，对利润提升，可能更有帮助。

国际动力电池三巨头举步维艰，动力电池已不再是高利润行业，格局洗牌再所难免。与国内整车企业“排队”买电池的大行情相比，三星 SDI、松下、LG 化学，三家 2015 年占全球动力电池份额超过 6 成的动力电池巨头(包括家用小型动力电池)，可以说是能吃顿饱饭就不错了。

根据三家企业公布的 2015 年报，三星 SDI 营业利润-59.8%，松下、LG 均在 0.1% 以下。当然，这与电池的先期技术开发成本过高，霸占市场的低价战略有关。但不可否认的是，动力电池这个营生，绝对是个耗钱的体力活。从锂动力电池工业化鼻祖索尼(老美是原始发明者)退出电池领域，可见一斑。

以目前电动汽车市场的发展来看，如果 2020 年初步实现市场化普及，量大薄利的模式是难以避免的。在国际形势瞬息万变，我们的动力电池在全球竞争中丝毫没看到突出重围的可能的现实中，未来国内动力电池厂商是否还能如此硬气，只能拭目以待。（信息来源：第一电动网 2016-09-18）

企业信息

猛狮科技投资 30 亿锂电池项目进入试投产阶段

福建猛狮科技有限公司的锂电池生产基地是福建省重点建设项目，总投资三十亿元，目前整个公司的主体和设备的调试已经完成，正在进行厂区周边的绿化工作，预计九月底可全部完成。

据了解，福建猛狮科技诏安锂电池工厂是国内首条锂电池全自动化生

产线，锂电池所有生产工序都将在这条生产线上完成。该生产线每分钟能生产 200 个锂电池，产能可达国内主流生产线产能的三倍以上，年产 1G 瓦时高品质 18650 三元电芯。

福建猛狮科技高端锂电池事业部总裁助理钟启仲：这条生产线能给我们带来的好处就是，它可以极大提高电池的一致性，就是我们动力电池最关键的标准之一，我们可以通过这个规模效应，来有效降低我们电池的成本。在 3-5 年内把我们诏安的锂电基地打造成一个智能化的工厂，在国内是属于领先的水平，(综合)产值可以达到一百亿以上。（信息来源：诏安电视台 2016-09-18）

沃特玛签约澳洲锂矿 打破中国动力电池原料之困

近日，动力电池领先企业——深圳市沃特玛电池有限公司与澳大利亚 Altura 矿业有限公司(Altura Mining Limited)签署合作备忘录，双方约定，未来 Altura 公司将通过旗舰项目——Pilganugoora 锂矿项目为沃特玛每年供应 10-15 万吨锂辉石。在当前动力电池产能扩张严重受限于优质原材料的市场环境下，沃特玛此举无疑又打出了漂亮的一枪。

销量激增 动力电池有效供应不足

在当前的新能源汽车市场上，动力电池企业经常出现有心扩产、却扩产不能的尴尬的局面。

受国家政策春风的影响，2014 年到 2015 年，中国纯电动汽车增速惊人，据工信部最新数据统计，2015 年新能源汽车产量达 34 万辆，为 2014 年产量的 4 倍之多。预计 2016 年国内新能源汽车产销量将会再翻一番，达到 70 万辆水平。

新能源汽车的提速像一架马车一样拉动着整个产业链的增长，尤其是电动企业的核心零部件——动力电池，出现了惊人的增长势头。根据高工产研锂电研究所(GGII)数据显示，2015年国内动力电池实际可用产能为16.5GWH，动力电池需求缺口达3GWH，预计2016年国内动力电池有效产能将超过35GWH。

这意味着尽管产能过剩迹象开始显现，但有效产能仍然不足。事实上，我国目前共有电池生产厂千余家，但新能源汽车动力电池的技术要求和性能指标都高于工业用电池和消费电子产品的电池，能够成规模生产动力电池的企业目前只有CATL、国轩、沃特玛等数十家领先企业，市场局面实际上是“狼多肉少”。

核心原材料成动力电池企业获胜关键

除规模化生产能力之外，动力电池产能扩张受限还存在一个最关键的问题——原材料供不应求。目前，动力电池的上游材料，尤其是核心原材料——碳酸锂等已经出现了严重短缺现象，价格更是以月为单位上涨。据悉，“稀缺”的碳酸锂在2015年年初的报价仅4万元/吨，而到了2015年底的时候已经接近20万元/吨，涨幅超4倍。锂电池上游原材料紧缺正在成为掣肘新能源产业发展的一大软肋。

据业内人士介绍，碳酸锂是动力锂电池关键材料的原材料，使用碳酸锂制成的锂电池材料具有零污染、重量轻、电化学性能好的特点，被认为是目前最适合做汽车动力电池材料的原料之一。中国的碳酸锂生产目前主要有三大基地：一是四川射洪县，主要通过进口国外的锂辉石进行开采。二是被称为亚洲锂都的江西宜春，主要是锂云母矿石。此外，便是青海、

西藏地区的盐湖锂，蕴藏着中国 70%的锂矿资源。然而，中国的盐湖锂矿资源虽丰富，但其提锂技术存在除镁技术的瓶颈，难以实现量产，使得国内碳酸锂非常稀缺。

锁定优质资源打破原材料之困

日前，李克强总理在国务院常务会议上提出“国五条”，进一步支持新能源汽车产业发展，称要加快实现动力电池革命性突破，推动大中小企业、高校、科研院所等组建协同攻关、开放共享的动力电池创新平台，在关键材料、电池系统等共性、基础技术研发上集中发力。因此，想要在新能源汽车高速发展中占据一席之地，中国的动力电池企业就得想尽办法突破产能和原材料限制，获得竞争优势。

公开资料显示，Altura 是一家多元化的矿产勘探和服务商，该公司在印度尼西亚及澳大利亚拥有多个煤矿、铁矿及锂矿项目，公司旗下位于西澳州 Pilbara 地区的世界级锂矿项目 Pilgangoora 锂矿开发潜力巨大，开采的锂辉石产品销况良好，其锂辉石当前的开采技术已经非常成熟，能够满足动力电池的需求，其开采纯度非常高，符合车用动力电池对材料一致性的要求。

此次沃特玛率先与澳大利亚 Altura 矿业有限公司建立合作关系，正是在当前原材料严重制约动力企业发展的市场环境下，积极拓展了新的原材料。沃特玛公司负责人表示，有了 Altura 锂辉石的支撑，未来沃特玛不仅在产能布局、电池成本和市场竞争中能够掌握更多主动权，同时，将会进一步提升沃特玛磷酸铁锂电池的一致性和稳定性，提高沃特玛电池的产品竞争力。（信息来源：中国汽车消费网 2016-09-06）

正泰牵手西班牙公司开发石墨烯电池

石墨烯的应用正在引发一场材料革命。使用石墨烯材料做成的电池，不但容量比锂电池大幅度提升，重量和体积也大大减少，而且充电时间大幅缩短。如果用在特斯拉电动汽车上，续航里程有望从 400 多公里延长到 1100 多公里……这一梦想正在变为现实。

重量减轻 80%，体积减少 67%，充电只要几分钟，能量密度大幅提升，容量是锂电池 4 倍，充电只要几分钟。

近日正泰集团和全球知名的石墨烯公司——西班牙 Grabat 在杭州举办石墨烯技术应用(中国)发布会，Grabat 的董事长马丁自豪地说，Grabat 研发生产的石墨烯材料，已经应用于航空、无人机、电池、涂料、纤维、摩托车、摩托艇、水泥等领域。

据马丁介绍，石墨烯电池的容量是锂电池的 4 倍，重量减轻 80%，体积减少 67%，充电时间从过去几小时缩短到只要几分钟，而且因为采用了无记忆效应技术，使用寿命也比锂电池长。“如果使用我们的石墨烯电池，特斯拉的续航里程有望从现在的 442 公里延长到 1128 公里。”马丁说。

石墨烯是一种只有一层原子厚度的二维晶体材料，作为一种新型储能电池材料，在超级电容器、锂离子电池以及太阳电池等方面的应用都具有独特的优势和巨大的潜力。

布局石墨烯领域正泰完善电力全产业链。今年初，正泰集团出资 1800 万欧元(约 1.26 亿人民币)收购了 Grabat10%的股权，正式与 Grabat 成为合作伙伴。“正泰是一家电力设备制造知名企业和光伏新能源领军企业，已形成发、输、变、配、用 电力全产业链，缺的就是储能这一块。”正泰集团

董事长南存辉说。而储能电池技术是突破新能源大规模开发利用瓶颈的关键技术，也是智能电网的重要组成部分。石墨烯电池则解决了这一难题。

储能电池技术应用到电力系统，可减少骨干线路配容投入，提高发电效率并保持电网的稳定性。在消费侧，屋顶光伏发电，加上储能，在发用电方面将实现微网自我运作，许多家庭能做到自给自足。正泰集团接下来的储能产品开发规划，就包括家用储能、商用储能及大型储能。

实际上，正泰涉足石墨烯领域已有一段时间。2014年，正泰就及时捕捉到石墨烯的应用商机，收购了上海新池能源公司，并与中科院上海微系统所成立联合实验室，以领先的石墨烯粉体材料为基础开发下游应用。（信息来源：钱江晚报 2016-09-12）

杉杉科技年产 5 万吨动力电池负极材料基地落户福建宁德

近日，杉杉科技年产 5 万吨动力电池负极材料研发生产销售基地项目正式签约！杉杉科技全资子公司——福建杉杉科技有限公司（以下简称“福建杉杉”）正式上线！

作为原材料加工、生料加工、石墨化、碳化到成品加工的一体化生产基地，建成后的福建杉杉将为杉杉科技带来每年 5 万吨动力电池负极材料的产能。

发展新能源汽车作为国家中长期重要战略，已被列入国家“十一五、十二五、十三五规划”。随之而来的，是动力电池产业将迎来爆发式的增长。

据中国汽车工业协会数据统计，2015 年新能源汽车销量达 34 万辆，是 2014 年的 4 倍；预计到 2020 年，中国电动汽车市场规模将超 200 万辆，全球将超 500 万辆，动力和储能负极材料需求将超 50 万吨。

作为全球第一个人造石墨负极材料一体化基地，宁德 5 万吨负极材料项目的开工建设和投产，对于满足未来动力电池材料的需求具有重大贡献。同时，对于杉杉科技成为全球负极材料行业的巨无霸、杉杉实现全球新能源领导者等战略目标，都具有重要意义。

基地建成后，杉杉科技将通过应用最新的、最先进的工艺和技术，使人造石墨在保持原有长循环、低膨胀的技术优势的情况下，在价格方面可与天然石墨相媲美，从而大幅降低电池制造成本。（信息来源：锂电观察 2016-09-14）

上海卡耐新能源 5.3 亿元动力电池项目落户柳州

日前，上海卡耐新能源有限公司与广西柳州柳东新区签署了动力锂离子电池及系统项目，成为第一家落户柳州的新能源汽车动力电池企业。

据了解，上海卡耐新能源动力锂离子电池及系统项目总投资 5.3 亿元，建成后将形成年产 800 万只锂离子电池的生产能力，年配套新能源汽车约 5 万辆，将上汽通用五菱等企业的新能源汽车提供电池属地化配套。

柳东新区不断调整和优化汽车产业结构，抢占新能源汽车产业先机，两大整车基地新能源汽车总体布局轮廓初显。

上汽通用五菱新能源汽车基地建设项目总投资 30 亿元，计划年产能 20 万辆，首款纯电动车 E100 两座纯电动车将投放试运行。东风柳汽基地计划未来 4 年将推出包括新能源车在内的 14 款新车，首款纯电动汽车已经基本研发完毕，将在 2017 年投放市场，轻度混合动力发动机的研发工作正在推进。新区新能源汽车设施配套有序推进，充电桩规划布局也初步形成。（信息来源：广西新闻网 2016-09-09）

技术信息

合肥工业大学高性能电极材料取得新进展

近日，合肥工业大学化学与化工学院从怀萍教授研究组与俞书宏教授研究组，在具有微纳等级结构的宏观组装体材料结构设计及高性能锂离子电池负极材料的制备方面取得了新进展。

9月6日，国际化学领域顶尖期刊《德国应用化学》以“Combining Nitrogen-Doped Graphene Sheets and MoS₂: A Unique Film-Foam-Film Structure for Enhanced Lithium Storage”为题在线发表了该研究成果(Angew. Chem. Int. Ed. 2016, DOI: 10.1002/anie.201606870. 影响因子 11.709)，并被该刊选为VIP论文。合肥工业大学化学与化工学院2014级硕士生单廷天同学为第一作者。

作为一种典型的过渡金属硫化物，二硫化钼(MoS₂)因其特有的S-Mo-S二维层状结构和较高的活性硫含量，作为锂离子电池负极材料具有良好的应用前景。MoS₂通过“插层—转化”方式储锂，其理论比容量(~ 670 mA h g⁻¹)两倍于目前广泛使用的石墨负极。

然而，其电导率低下，电化学不稳定，不利于其循环和倍率性能的发挥。此外，首圈循环后，MoS₂层状结构发生重排容易形成较大的体相颗粒，使其在之后的锂化/去锂化过程中无法充分反应，造成材料容量迅速衰减，并影响其在实际电池中的应用。

为解决上述问题，该研究团队实现了一种自支撑型二硫化钼-石墨烯复合薄膜的自组装设计和放大制备。该薄膜基本结构单元包括氮掺杂石墨烯(NG)和蜂窝状纳米MoS₂(NG-MoS₂)，并自顶向下呈现“薄膜-泡沫-薄膜”的宏

观-微观-纳观分级结构。鉴于 MoS_2 相比石墨等传统锂电负极材料在容量方面的显著优势，这种 NG- MoS_2 复合负极材料预期将在以下一代锂离子电池为代表的储能系统中展现良好的应用前景，并有助于发展面向未来的可持续能源技术。（信息来源：中国高校之窗 2016-09-21）

技术新突破 日韩相继推出新型动力电池

受动力电池技术水平所限，新能源汽车续航里程不高、寿命不长(充放电次数低)、衰减率较高，阻碍新能源汽车大规模应用。近日，韩国、日本相继宣布在动力电池材料技术上有突破，未来动力电池成本将下降。

韩国：动力电池容量提高 45%

据前瞻产业研究院发布的《2016-2021 年中国动力电池 PACK 行业发展前景预测与投资战略规划分析报告》信息显示，韩国蔚山科学技术院(UNIST)的研究团队近期开发出二次电池的阴极材料，可将现有电池容量提高 45%，即电动汽车的续航里程在目前 200 多公里的基础上至少增加 100 公里。

该研究组通过开发替代现有电池使用石墨电极的“石墨—硅复合材料”，从而成功增加了电池容量。新电极是在石墨分子之间注入 20 纳米(10 亿分之一米)大小的硅粒子制作而成的。除提高续航里程外，新技术大大缩短了充放电时间，电池充放电速度也比现有的电池快 30% 以上。

业界预计，这类新电池的批量生产较容易，未来将具有较强的价格竞争优势。

日本：开发出不需要钴的锂电池

来自日本松下电器的信息显示，日本已经研发出不需要稀有金属钴的锂电池新材料，并试制出了新型锂电池。

日本松下电器京都大学教授吉田润一为首的研究团队，利用锂和碳开发出了一种有机新材料，成功地试生产出不用钴做电极材料的新型锂电池。试验结果表明，新材料生产的电池与含钴材料做电极的锂电池具有同等的容量。这种锂电池有望摆脱对钴的依赖，大大降低生产成本。

这种新型材料生产的锂电池的另一优势是电池寿命更长、衰减率更低。实验结果显示，这种新型材料生产的锂电池充放电 100 次，但电池容量的衰减不超过 20%。松下电器计划改良这种新材料，希望将电池充放电次数提高到 500 次至 1000 次，然后进行商品化生产。（信息来源：经济学人 2016-09-20）

青岛全固态锂电池问世：通过深海测试 能量密度翻倍

记者日前从中科院青岛生物能源与过程研究所召开的相关会议上获悉，该所新近研发成功的高能量密度、高性能全固态锂电池，刚刚通过了 11000 米全海深模拟压力仓循环压力测试，将来有望成为“蛟龙号”等全海深深潜器的理想能量动力。

据了解，传统液态锂电池存在易漏液着火爆炸的安全隐患，而普通固态锂电池综合性能不能兼顾。依托青能所建设的青岛储能产业技术研究院研发团队在陈立泉院士和崔光磊研究员的指导下，开发出一系列综合性能优异的全固态聚合物电解质，解决了上述瓶颈问题。

研究发现：该新型全固态电解质膜的电化学窗口可高达 4.6V，电解质热稳定温度至少能达到 200℃，当这种电解质用于全固态锂离子电池时，经过 1000 次的充放电长循环，仍保持 92% 的容量。即使当研究人员对这种固态电池进行切角和穿钉测试时，它仍然可以正常地进行充放电。

这种具有高热尺寸稳定性、优异力学强度、宽电化学窗口和高室温离子电导率的全固态聚合物电解质的成功研制，将使锂离子电池电解质可与各种形貌的电极材料做到无缝结合，有望大规模应用于电动车用锂动力电池的制造。据青能所科研人员介绍，这种固态电池即使在汽车发生碰撞挤压以及高温的极端条件下，也不会发生起火爆炸等安全事故。

而且，由于这项科研成果将锂电池的能量密度提高了两倍，电动车的续航里程有望提高到 450 公里以上，应用前景极其广阔。其卓越的耐压能力也将极大地推进电动汽车、航天器和深潜器的发展。（信息来源：青岛日报 2016-09-22）

中科大研发高能量密度 Cr_2O_5 正极材料

如何提高锂离子电池的能量密度一直是锂离子电池研究的核心内容，特别是正极材料方面，为了提高比能量人们可谓“不择手段”，因此各种锂离子电池正极材料也是层出不穷，例如富锂锰，三元材料等，某些正极材料的比容量已经达到 200mAh/g 以上，但是这些正极材料往往都存在着循环寿命差和不可逆容量高等问题，因此人们从来没有停下研发新型高能量密度正极材料的步伐。

过渡金属氧化物，例如 NiO 、 CoO 、 CuO 等材料，具有超高的比容量(高于 500mAh/g)因此吸引了广泛的关注，但是这些材料的对锂工作电压往往低于 1.0V，因此只能用作负极材料，限制了其在锂离子电池上的应用。但是最新的研究发现，一些高价态的过渡族金属氧化物，例如 VO_2 、 V_2O_5 和 MoO_3 等，对锂电压可以达到 2.0V 以上，因此十分具有潜力应用于锂离子电池领域。

中国科学技术大学的 Xu-Yong Feng 等人基于上述研究，对高价过渡金属氧化物 Cr_2O_5 材料进行了研究，实验中以 Cr_2O_3 为原材料，在空气气氛下分别在 350°C 、 375°C 和 400°C 下煅烧 2 小时，然后研磨后就可获得 Cr_2O_5 材料。

研究表明该材料的性能与焙烧温度有密切的关系，随着焙烧温度的提高，材料的容量降低，但是循环性能得到了显著的提升，在 400°C 下获得的材料循环性能最佳，循环 100 次容量保持率可达 96%，但容量稍低，为 220mAh/g 左右，而 350°C 下获得的材料容量最高，可达 275mAh/g ，该材料的最大能量密度可以达到 819Wh/kg ，这要高于 LiCoO_2 材料的 550Wh/kg 。循环伏安扫描显示材料的放电电压平台在 3.17V 左右。

Cr_2O_5 材料的能量转化效率为 83%，这要远高于 CoO (54.6%)、 RuO_2 (54.9%)，具有很好的应用前景。 Cr_2O_5 材料比容量超过 200mAh/g ，工作电压高于 3V ，原材料成本低廉，能量密度高，合成工艺十分简单，因此在储能领域具有广阔的应用前景。（信息来源：锂粉焙烧技术 2016-09-23）

加州大学研究者发明可持续用 400 年的电池 充电周期 20 万次

据外媒报道，美国加州大学欧文分校研究员近日“意外”地发明出支持 20 万个充电周期的电池，这一发明让我们可以持续使用一节电池长达 400 年时间。据了解，研究小组的领导者博士生 Mya Le Thai 无意中在二氧化锰当中涂布了一组金纳米线，再在外层包裹了有机玻璃状的电解质凝胶。

虽然金纳米线通常在 8000 次充电循环后降解，然而在 Mya Le Thai 发明的这种电池当中，金纳米线循环充放电几十万次也不会丢失能力，研究人员怀疑凝胶让电池中，金属氧化物增塑，从而提升电池寿命。一台笔记

本电脑的电池通常额定只有几百此充/放电周期，但如果使用上述电池，那么寿命可以长达至少 400 年。目前这款电池还在研发阶段，具体什么时间能够推出商用还不清楚。（信息来源：中关村在线 2016-09-17）

市场信息

三星电池爆炸引恐慌 新三板锂电企业的机会和挑战

因为电池爆炸事件，三星宣布向全球召回 250 万部 Note 7 手机，公司市值也损失近 200 亿美元。

此事不仅让国内三星手机用户“望机兴叹”，作为中国三星手机电池供应商的新能源科技有限公司被推到风口浪尖，相关锂电企业如比亚迪、新宙邦、当升科技、德赛电池等也受到投资者询问。这些 A 股上市公司纷纷声明划清界限，称爆炸事件与己无关。在此背景下，新三板锂电相关企业也迎来发展的机会和挑战。

锂电行业整体向阳

根据中国汽车工业协会数据显示，锂电池 2000 年到 2013 年的需求复合增速达 27.82%，占二次电池的比重已提升至 13%左右。预计 2016 年动力锂电池需求 30GWh，行业有效产能 35GWh 左右，产能利用率 86%。同时，我国电动乘用车渗透率低于美国等发达国家，因此能基本判断今后几年锂电池将维持高速增长态势。

若以每 Gwh 动力锂电投资成本 4.2 亿，每 Gwh 消费锂电投资成本 1.5 亿测算，2016 与 2017 两年动力锂电设备需求分别 105 亿和 126 亿，消费锂电设备需求分别 24.6 亿和 32.7 亿，总需求分别 130 亿和 160 亿左右。

另据 OFweek 行业研究中心数据显示，截止 2016 年 7 月中旬，新三板锂电产业链上的企业总数达到 82 家，其中处于中游的锂电池、PACK 及模组的生产企业共计 37 家，占比约 45%；正、负极材料、隔膜及电解液生产加工企业共计 21 家，占比 25%，动力电池控制系统、电池结构连接件、锂电生产测试设备、辅助材料等合计占比约 30%。

锂电企业 营收分化

府爷整理锂电池相关新三板企业，其中有两家创新层公司方林科技及索尔科技，除了手机等电子数码产品外，产品也涉及新能源汽车相关行业。

方林科技主要生产笔记本电脑、平板电脑、手机等消费类电子产品的锂电池组件及手机周边配件。在锂电池产业链中，主要为客户提供锂电池制造的配套组件，公司主要客户集中在三星、松下、索尼、LG 等国际知名品牌厂商及其上游代工厂。

根据方林科技的 2016 年半年报，受电子产品消费趋缓及电动汽车逐步发展双重影响，公司锂电池组件产品收入基本平稳，上半年实现营收 1.63 亿，同比下降 8.92%，净利润 2093 万元，同比下降 23.39%。

索尔科技主要致力于以电动汽车为主的动力电池 PACK 和电源管理系统(BMS)的研发、生产和销售，主营产品为锂电池组件及管理系统的研发、生产和销售。

索尔科技在 2016 年上半年报告称，公司实现营收 8008.05 万元，较上年同期增长 189.51%，主要得益于国家政策大力扶持新能源汽车。但最近公司的重大客户苏州吉姆西因涉嫌骗取财政补贴受到处罚，索尔科技称此事将对公司 2016 年的经营业绩产生不利影响。

今年上半年 80.7%锂电企业营收为正，有 7 家公司净利超过千万。在府爷整理的 24 家锂电企业中，另有四家公司净利为负，亏损最大的是慧通天下，同样作为锂电池及其产品封装研发销售的公司，业绩却不算理想。

数据显示，慧通天下 2016 年上半年营收 321.03 万，同比下滑 92.93%，实现净利-737.87 万元，同比下滑 64.42%。慧通天下指出，业绩下滑的主要原因是去年同期销售主要为数码类产品，目前公司转型为专业的三元动力锂电池的制造商，正在实现产品的升级换代；同时，国家陆续出台相关政策提高行业准入门槛，并且对出现的骗取补贴的现象进行查处，各地方补贴政策不明朗，受以上因素影响整体新能源企业行业生产销售均有所放缓。

长期以来，我国锂电池企业规模普遍较小，挂牌新三板除了获得融资功能，还能规范中小锂电企业经营，也更易取得政策惠顾。工信部装备工业司汽车处处长陈春梅就曾表示，“2025 的目标是：要进一步加快研发和生产新体系的电池，推动新体系电池的产业化”。这也是锂电池相关企业的产业发展机会。（信息来源：新三板网 2016-09-22）

电池市场一周汇总（9.24-9.30）

锂电池

进入九月份以来，电芯市场下游需求明显好转，价格也连续两轮上涨，特别是数码类电芯，累计上涨幅度已达 0.25 元/Ah。从今年的行情来看，上半年受原材料涨价影响，数码类产品度过了近几年最难熬的一段时间，成本高、售价低、销量差，不少厂家库存量增加导致资金紧张，陆续退出市场；三季度以来，碳酸锂价格高位回落，电芯成本压力有所缓解，厂家进入正常的出货节奏，利润率也有了基本的保障，预计这波行情将持续到十

月底。车用动力电池方面，九月份以来市场有所好转，不过今年动力电池产能投放比较多，所以整体上有些供过于求，部分产能闲置，考虑到年底是传统旺季，一些大厂做了少量库存，以应对大的订单。9月28日 CATL 长三角生产基地在江苏溧阳正式开工建设，本项目总投资 100 亿元，占地面积 1000 亩，未来将形成年产 10Gwh 动力及储能电池的生产能力。

正极材料

至 9 月 30 日，三元材料市场上 111 型主流价在 150000-155000 元/吨左右，523 型主流价在 145000-150000 元/吨左右，较前期上涨 5000 元/吨左右。本轮价格的小幅上涨，主要取决于钴盐市场的走高，三元材料生产厂家拿货成本也“水涨船高”。另一方面，进入 9 月份以后，不少主流厂家的订单达到饱和，货源供不应求，这也是导致了产品价格稳中有升。国庆长假即将来临，一些下游电池厂家开始积极备货，近期三元材料市场成交情况也逐渐向好。

三元材料前驱体方面：随着电池行业旺季的来临，三元前驱体市场受带动价格也做上涨态势，目前 523 型产品价格在 68000 元/吨左右。政府放宽三元电池汽车，炒作资金进场，原材料市场也呈上涨趋势：国产硫酸钴的主流报价 42 元/Kg，进口硫酸钴的价格折人民币 50 元/Kg，涨幅 5 元/Kg；硫酸锰方面，价格也在小幅上涨，只是在今年锂电行业稍显低迷的形式下，部分厂家因效益问题，暂停生产硫酸锰；硫酸镍主流报价虽维持在前期的 22 元/Kg，但后期上涨势头可期。

钴方面：经过上周海外钴价的领涨，国内主流生产商提高电解钴出厂价 2000 元/吨，不过市场现货市场需求无起色，本周实际价格成交暂维稳。

截止本周五，电解钴主流价格为 205000-215000 元/吨。上周三氧化三钴报价屡屡刷高后，本周市场价格趋于稳定，虽然国庆长假即将来临，不过由于下游材料厂家手中都有些库存，因此交易量并不大，至周五，三氧化三钴价格维持在 143000-146000 元/吨之间，硫酸钴市场报价维持在 37500-39000 元/吨。

镍方面：石油输出国组织本周三就提振油价需要削减原油产量的看法达成一致意见，这是八年来首次达成减产协议，美联储 12 月加息的预期仍较为强烈，美元虽短期上行空间受限，但下方支撑也将继续强劲。全球基本金属振荡上扬，截止本周五，国内电解镍报价在 82150-82600 元/吨，较上周上涨 1000 元/吨左右。

碳酸锂方面：本周国内碳酸锂市场报价稳中有跌，现市场电池级碳酸锂成交主流报价 125000-130000 元/吨左右，工业级碳酸锂主流报价在 115000-116000 元/吨，电池级氢氧化锂主流报价在 155000-158000 元/吨左右水平。据市场反馈，8 月份开始碳酸锂的销售情况有所好转，目前山东某家碳酸锂厂家基本无库存，订单已排至 10 月份以后，现款现货，无帐期。电池级氢氧化锂今年下半年销售情况有所下滑。

负极材料

9 月负极材料市场情况尚可，产品价格相对稳定。现国内低端负极材料主流报 1.8-2.2 万元/吨，中端产品主流报 4-5.5 万元/吨，高端产品主流报 8-10 万元/吨。眼下负极材料市场多数企业出货情况尚可，生产旺季的到来更是让一些负极材料生产企业出货量有所增长。据某负极材料生产商表示，近期负极材料出货情况较六七月份出货情况有所好转，但产品价格仍然低位，

部分同质化严重的产品仍有松动情况。针对动力电池市场的出货量虽然较为可观，但回款情况却不够让人满意，但是在激烈的行业竞争情况下，生产企业的境况就显的尤为被动。但在第一梯度里，却有些负极材料企业实实在在感受到了行业发展带来的好处，据悉，贝特瑞上半年实现营收 6.46 亿元，同比增长 30.84%；实现净利润 8495.25 万元，同比增长 82.95%。据河南地区某负极材料生产商表示，目前公司出货量在 100 吨左右，产品价格方面：容量型的基本在 2-4 万元/吨，动力型的在 4-6 万元/吨。动力型产品价格基本稳定，容量型的今年以来略有下调。据鑫椏资讯了解，青岛黑龙下属青岛龙迪碳材料科技有限公司现有负极材料产能 3000 吨，目前订单情况尚可，月出货量在 120 吨左右，产品价格平均在 3.5 万元/吨左右。其球化石墨公司黑龙江北大荒黑金石墨有限公司现球化石墨产能 10000 吨，现月产量近 400 吨，产品多为出口，价格在 2 万元/吨左右。

原料市场：9 月国内负极材料主要原料市场价格持稳。现国内大庆石化 1100 元/吨，抚顺二厂报 1200 元/吨，大港石化报 1400 元/吨。天然石墨市场低位持稳，现-195 主流报 2800-3200 元/吨。球化石墨主流报 14000-22000 元/吨。针状焦，现国内针状焦价格在 3500-3800 元/吨，进口针状焦价格 450-500 美元/吨。

隔膜

本周锂电隔膜市场运行平稳，目前国内隔膜市场价格干法隔膜大约 3.5-4.5 元每平米；湿法隔膜大约 4.5-5.5 元每平米；进口隔膜价格基本维持在 5.3-8 元。由于新能源汽车市场的爆发式发展，且三元材料的需求带动湿法隔膜的需求快速提升，目前国内厂商纷纷扩大湿法隔膜产能，但是由

于生产技术上的高壁垒、生产线建设周期长且达产时间和实际产能尚具不确定性，鑫椏预计国内高端湿法隔膜或在 2016-2018 年持续紧缺，可能一直呈净进口状态，高端湿法隔膜有望延续景气。国内低端干法隔膜市场集中度较低，无序竞争状态明显，主要由国内厂商占据，产能呈持续过剩状态。本周事件回顾方面，沧州明珠本周对外表示，由于看好湿法隔膜的未来需求。目前相关设备、工艺等正在进一步完善，沧州明珠湿法隔膜产品目前采用同步拉伸技术，自动化程度较高，预计下半年产量将得到释放。目前湿法隔膜的售价约为 5 元每平方米。大部分的湿法隔膜会进行陶瓷涂覆，涂覆后的为每平方米 6 元左右。据了解，除了比亚迪、中航锂电外，沧州明珠湿法隔膜线还得到了 4、5 家国内电池企业的认证。在问到苏州捷力在三星转向 ATL 后定单大增，公司是否也接到定单时表示目前沧州明珠的干法膜供应给 ATL 湿法膜尚处于产品导入期。

电解液

近期电解液市场持稳，产品价格相对稳定，出货情况普遍尚可。下游电芯市场进入旺季，销售情况火热，供不应求的现象明显。这使得一些电解液厂家直接受益。现电解液价格在 7-9 万元/吨。

原料市场方面，溶目前六氟磷酸锂价格和溶剂价格均较为稳定，据悉，六氟磷酸锂现普遍报价在 35 万元/吨左右。必康股份公告显示：目前公司六氟磷酸锂产品的销售情况比较理想，仍处于供不应求的状态。经测算，该产品上半年度的毛利率约为 75.47%。公司正抢抓有利时机，按照时间部署有序推进“新增年产 3000 吨六氟磷酸锂扩建项目”，本次扩产规模较大，公司力争在年底前进行调试、试生产。该扩建部分是否实行分期投产届时将

根据市场情况及公司实际权衡决定。溶剂市场，本周溶剂市场价格稳定，现溶剂价格为：DMC 为 5500 元/吨左右，DEC 为 13000 元/吨左右。

CMC

负极增稠剂 CMC 市场较为平稳，国内市场 90% 以上使用进口，国产使用率较低。因粘度、D.S、纯度等指标因素以及代理贸易商较多等的影响，价格上参差不；具体来说，大赛璐价格相对较高在 200-230 元/Kg，日本第一工业制药价位在 100-110 元/Kg，美国陶氏价位相对较低在 80-90 元/Kg，国产低端在 42-48 元/Kg，国产高端也能达到 80-90 元/Kg；当然因规格不一，同一品牌的产品价位也会有所不同。负极增稠剂在电池的成本中占 0.1%，添加量根据负极在 0.8%-1.5%。为了追求电池性能，大多厂家在辅料的运用上都是配套使用的，例如：某厂家，日本制纸的 MAC350H 与日本瑞翁的 SBR 以 1:1 的比例配合使用。而江门赫克力士的新推产品 MSi，代替增稠剂和粘结剂，主要用于硅碳负极，有抑制膨胀的作用，只是工艺尚不够成熟。

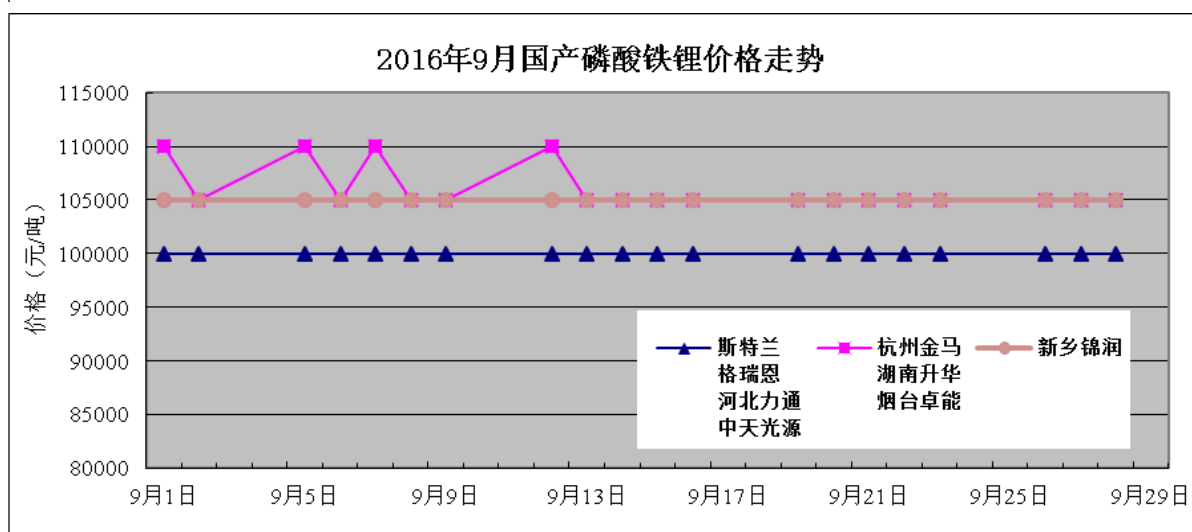
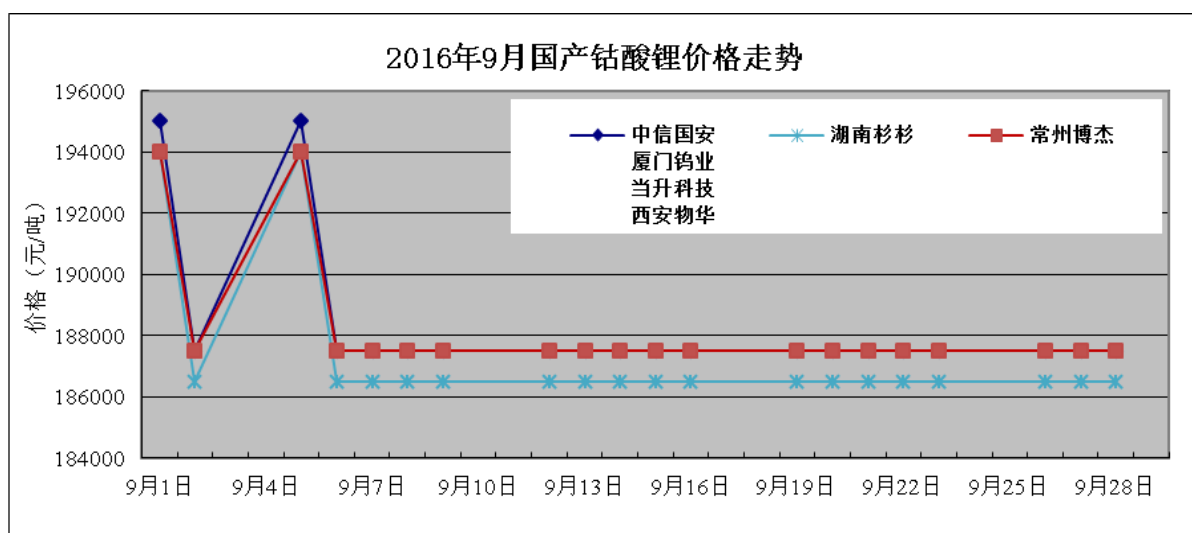
SBR

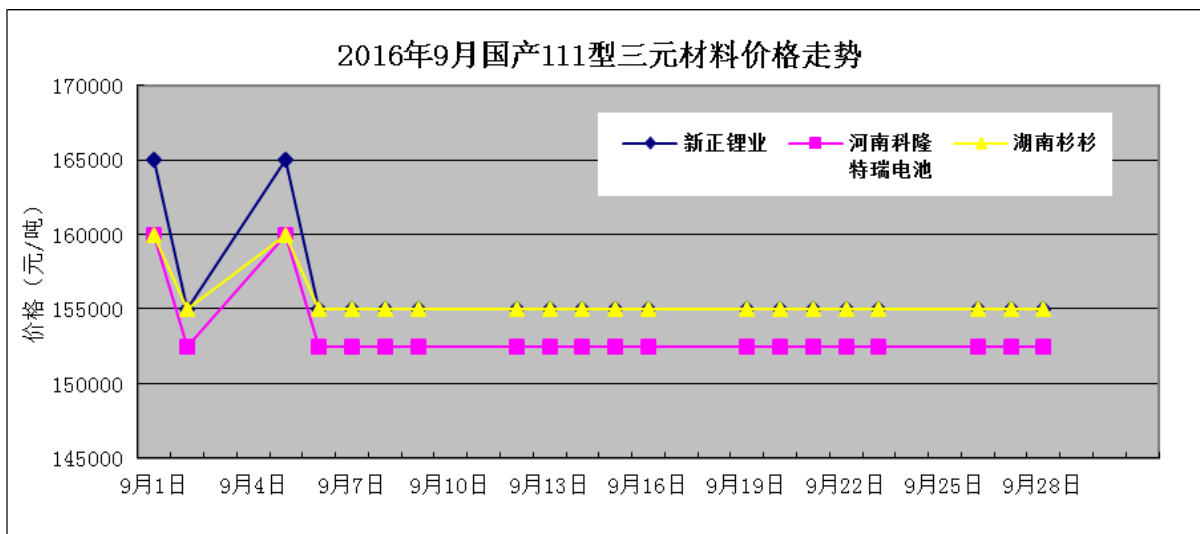
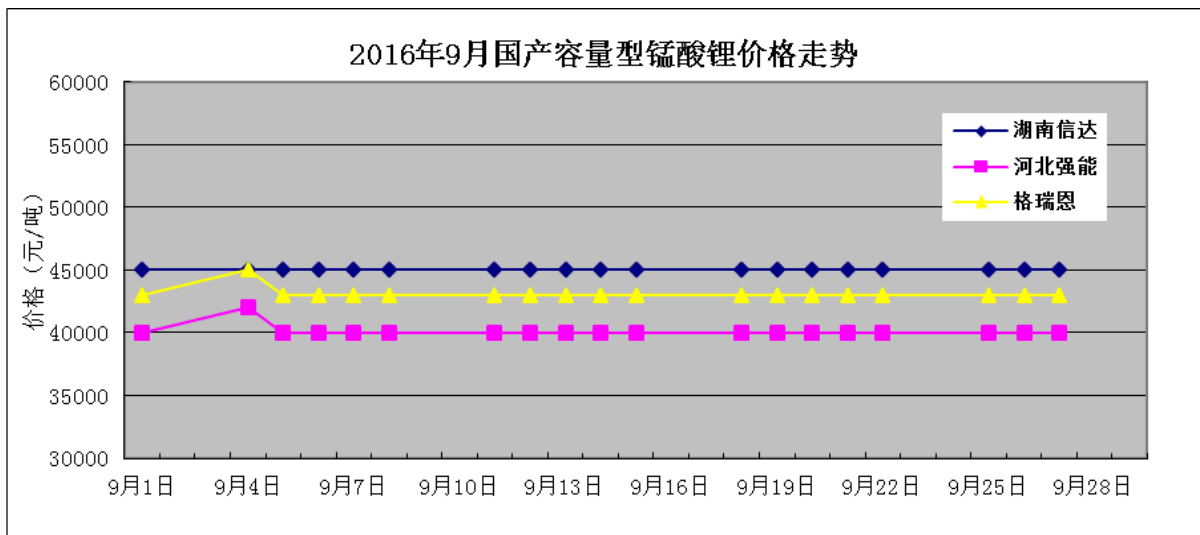
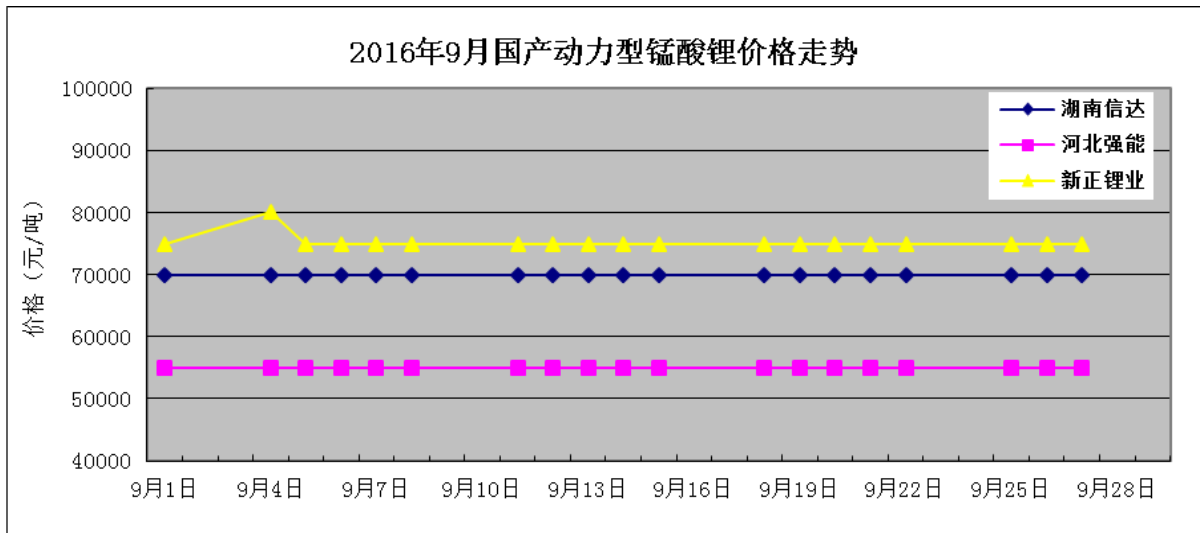
锂电池中 SBR 粘结剂目前国内生产企业主要以进口为主，通常 1Ah 的使用量在 0.2g 左右，配方不同，添加比例也不尽相同。据某电芯生产商表示，该产品在公司电芯生产成本中占 1%。SBR 的价格基本在 30-300 元/公斤，一些特定产品价格甚至高达 400 元/公斤左右，如 4.4V 高能量密度电芯使用的 SBR 产品价格通常在 350 元/公斤左右。目前 SBR 主要生产商报价情况大致如下：瑞翁在 200-300 元/公斤，JSR 价格在 200-300 元/公斤，A&L 价格在 125 元/公斤，BASF 价格在 50 元/公斤，韩国大金在 50 元/公斤，日本昭和在 150-200 元/公斤，陶氏化学在 100 元/公斤，杜邦价格在 100 元/公斤。目前国内近个别厂家在生产，价格在 40-50 元/公斤。

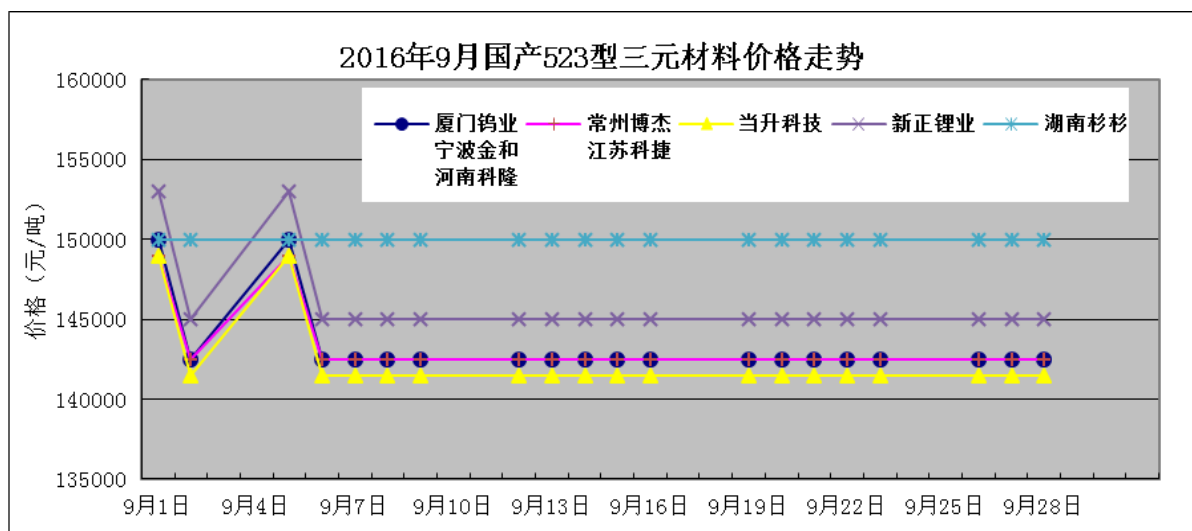
总结

随着市场回暖，电芯价格出现进一步上涨，近期，原料市场又有一些按捺不住，有涨价风声出现。目前，钴、镍材料已呈现上涨态势，且幅度还不小，备受关注的碳酸锂市场也耳闻即将调涨的消息。可以看到，涨价意愿强烈的始终这几种小金属产品，供应有限，难以跟上锂电池的快速增长，价格上涨也在情理之中。不过，动辄翻几番这种涨幅恐怕也难以用“供不应求”这种借口说的通，不惜与整个行业作对的攫取垄断性利润，对企业的长久发展并无裨益，望深思。（信息来源：鑫椏资讯 2016-10-01）

2016年9月正极材料价格走势







数据来源：中国化学与物理电源行业协会网站企业自主报价

外文题录

电池材料外文题录节选

1. Enhanced electrochemical performance and manganese redox activity of $\text{LiFe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{PO}_4$ by iodine anion substitution as cathode material for Li-ion battery

用碘离子取代法提高锂离子电池正极材料 $\text{LiFe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}\text{PO}_4$ 的电化学性能和锰的氧化还原活性

摘要：用一种无任何外部碳源的固态反应合成了碘取代的 $\text{LiFe}_{0.4}\text{Mn}_{0.6}(\text{PO}_4)_{1-x}\text{I}_x$ (LFMPI, $x=0, 0.01, 0.015, \text{ and } 0.02$)。 $x=0.015$ 的 LFMP 在 0.1C 时呈现了 141.5mAh G^{-1} 的最高放电容量， $x=0.01$ 的 LFMPI 在 3C 的高速率下呈现了 102.1mAh G^{-1} 的最高放电容量。碘取代 LFMPI 展现了改进的电化学性能，即优异的可逆循环性。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol. 313, Issue 000, 2016, Pages 112-119）

2. Optimized structure stability and electrochemical performance of $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ by sputtering nanoscale ZnO film

通过纳米级氧化锌薄膜溅射优化 $\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$ 的结构稳定性和电化学性能

摘要：均匀的纳米级氧化锌膜通过磁控溅射（MS）直接溅射在 NCA ($\text{LiNi}_{0.8}\text{Co}_{0.15}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$) 电极的表面。在 1.0C 时 90 次循环后，优化的磁控溅射 2 分钟涂覆 NCA 电极比原始 NCA 电极 127 mAhg^{-1} 的放电容量提供了 169 mAhg^{-1} 的更高的放电容量。改进的电化学性能可归因于磁控溅射（MS）ZnO 膜的优越性，减少了电荷转移电阻和保护 NCA 电极不受阳离子溶解。

（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.309, Issue 000, 2016, Pages 20-26）

3. Ti_3SiC_2 modified $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3/\text{C}$ cathode materials with simultaneous improvement of electronic and ionic conductivities for lithium ion batteries

用于锂离子电池具有同时改善电子和离子电导率的 Ti_3SiC_2 改性 $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3/\text{C}$ 正极材料

摘要：用一种改进的溶胶-凝胶法合成了 $\text{Li}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3/\text{C}$ (LVP/C) 并用不同数量的 Ti_3SiC_2 (TSC) 进行改性。TSC 改性样品在高速率下显示了改进的循环稳定性、倍率性能和初始放电容量。4wt% TSC 改性 LVP/C 样品在 3.0-4.8V 电压范围内显示了最佳的电化学性能，特别是在高速率下。4wt% TSC 改性 LVP/C 样品在 10C 200 次循环后电容保留 88.5%，比原样品高很多。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.306, Issue 000, 2016, Pages 779-790）

4. Discharge/charge reaction mechanisms of FeS₂ cathode material for aluminum rechargeable batteries at 55°C

可再充铝电池阴极材料 FeS₂ 在 55°C 时的充放电反应机理

摘要：专注于高容量的 FeS₂ 阴极材料并研究了 55°C 时在电解质氯铝酸盐离子液体中的充放电反应机理。研究发现 S 的 3p 轨道在氧化还原反应中发挥重要作用。作为氧化还原反应的结果，FeS₂ 转化为低晶态的 FeS 和无定形 Al₂S₃。这种反应机理不同于锂离子电池中观察到的反应。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol. 313, Issue 000, 2016, Pages 9-14）

5. Enhancement of electrochemical behavior of nanostructured LiFePO₄/Carbon cathode material with excess Li

用过量锂增强纳米结构磷酸铁锂/碳正极材料的电化学性能

摘要：本项工作的目的是系统分析 LiFePO₄ 正极材料合成过程中形成的杂质的性质及其对电化学性能的影响。讨论了 C-LiFePO₄ 和 C-Li_{1.05}FePO₄ 正极材料的形态、电荷转移电阻、扩散系数和电化学性能之间的相关性。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.306, Issue000, 2016, Pages 17-23）

6. Graphene-nanosheet-wrapped LiV₃O₈ nanocomposites as high performance cathode materials for rechargeable lithium-ion batteries

用作可再充电锂离子电池高性能正极材料的包覆石墨烯纳米片的 LiV₃O₈ 纳米复合材料

摘要：当用作锂离子电池正极材料时，GNS / LiV₃O₈ 纳米复合材料显示出优异的倍率性能和优秀的循环稳定性。在电流密度为 2, 5, 10, 20 和

50C 时放电容量分别约为 328.7, 305.3, 276.9, 251.4 和 209.3mAhg⁻¹。认为, LiV₃O₈ 的独特纳米片形态和用石墨纳米片进行的表面改性有助于改进锂离子扩散动力学, 优异的结构稳定性和优秀的电化学性能。(文献来源: Journal of Power Sources, Vol.307, Issue 000, 2016, Pages 426-434)

7. Microstructural study on degradation mechanism of layered LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ cathode materials by analytical transmission electron microscopy

采用分析透射电子显微镜进行层状 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极材料衰减机理的微观结构研究

摘要: 本文报告了采用像差校正透射电子显微术和扫描透射电子显微术的电子衍射和高分辨率成像分析所显示的表面区域处的构造演化。本研究洞悉了有关 LiNi_{0.6}Co_{0.2}Mn_{0.2}O₂ 正极材料电池性能的关联结构和化学演变以及衰减机理。(文献来源: Journal of Power Sources, Vol.307, Issue 000, 2016, Pages 641-648)

8. Re-heating effect of Ni-rich cathode material on structure and electrochemical properties

富镍正极材料的再加热对结构和电化学性能的影响

摘要: 对富镍 Li[Ni_{0.7}Mn_{0.3}]O₂ 的再加热效果进行了研究, 因为该过程在表面改性和除去附着的水分子中是必需的。阴极活性材料的再加热, 特别是富 Ni 组分, 被认为既稳定了电极性能又稳定了热性能。(文献来源: Journal of Power Sources, Volume 313, Issue 000, 2016, Pages 1-8)

9. Improved performance of Co-doped Li_2O cathodes for lithium-peroxide batteries using LiCoO_2 as a dopant source

用 LiCoO_2 作掺杂剂源改进锂过氧化氢电池掺钴 Li_2O 阴极的性能

摘要：使用不同的钴源材料（例如， LiCoO_2 ， Co_3O_4 和 CoO ）通过一种机械化学方法制备了不同的掺钴 Li_2O 样品并对它们进行了比较研究。在研究的正极材料中， $\text{Co}/(\text{Co}+\text{Li})$ 比为 0.09 的掺钴 Li_2O 样品显示了最好的性能。此外，倍率性能测试表明，过氧化氢和氧化物离子的氧化还原反应快速，阴极可在 1000 MAG^{-1} 的高电流密度下放电。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.306, Issue 000, 2016, Pages 567-572）

10. Porous lithium nickel cobalt manganese oxide hierarchical nanosheets as high rate capability cathodes for lithium ion batteries

用作锂离子电池高倍率性能阴极的多孔的锂镍钴锰氧化物分层纳米片

摘要：作为锂离子电池阴极，二维多孔分层纳米片表明在 20C ($1\text{C}=200\text{mAhg}^{-1}$) 时显示了 137.7mAhg^{-1} 的高比容量，比那些与其相对应的高得多。高容量在 100 次充/放电循环期间仍能维持且容量保持率高达 90.1%。优秀的倍率性能和循环性能可归因于独特的二维多孔分层结构。（文献来源:Journal of Power Sources, Vol.307, Issue 000, 2016, Pages 731-737）

11. Mg-doped $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4/\text{C}$ as high-performance cathode material for lithium-ion battery

用作锂离子电池高性能正极材料的掺镁 $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4/\text{C}$

摘要：用纳米氧化铁作为铁源合成了掺镁 $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4/\text{C}$ 。作为锂离子电池正极材料，这种掺镁 $\text{Li}_2\text{FeSiO}_4/\text{C}$ 正极材料在 0.1C 时提供了 190mAhg^{-1}

的高放电容量，0.1C 时 100 次充放电循环的容量保持达到 96%。通过电化学阻抗谱的分析得出结论：镁掺杂可以帮助减少电荷转移电阻并增加 Li^+ 的扩散能力。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.307, Issue 000, 2016, Pages 69-76）

12. Facile synthesis of porous $\text{Li}_2\text{S}@C$ composites as cathode materials for lithium-sulfur batteries

用作锂硫电池正极材料的多孔 $\text{Li}_2\text{S}@C$ 的简便合成

摘要：提出了用聚苯乙烯(PS)作为碳前驱体，一种简单球磨结合碳涂层法合成具有高 Li_2S 含量的多孔覆碳 $\text{Li}_2\text{S}(\text{Li}_2\text{S}@C)$ 复合材料。 Li_2S 增强的电化学性能可归因于 $\text{Li}_2\text{S}@C$ 复合材料的孔隙度和核-壳结构，这增加了 Li_2S 的电子和离子传导性并减轻了放电/充电过程中间锂聚硫化物的飞梭效应。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol.306, Issue000, 2016, Pages 200-207）

13. Electrochemical properties of large-sized pouch-type lithium ion batteries with bio-inspired organic cathodematerials

具有仿生有机正极材料的大型袋型锂离子电池的电化学性能

摘要：大型袋型电池显示了两组阴极和阳极峰，相对于 Li / Li^+ 其平均电位分别为 2.58V 和 2.26V。用于乙烯碳酸二甲基酯 (EC-DMC) 和四甘醇二甲醚(TEGDME)电解质的初始放电容量分别为 142mAhg^{-1} 和 148mAhg^{-1} ，于纽扣电池 (149mAhg^{-1}) 的相似。EC-DMC-注入的袋型电池比 TEGDME-注入的袋型电池显示出更高的倍率性能和循环性能。（文献来源：Journal of Power Sources, Vol. 313, Issue 000, 2016, Pages 91-95）

14. Critical parameters governing energy density of Li-storage cathode materials unraveled by confirmatory factor analysis

用验证性因素分析阐明贮锂正极材料的关键参数控制能量密度

摘要：为了说明在层状和尖晶石型阴极中影响能量密度(ED)和容量(Q)保留的关键参数，在结构方程模型(SEM)基础上通过验证性因素分析(CFA)对现有实验数据进行了数据挖掘。CFA揭示了容量保留对采用的所有参数不相关，但也揭示了能量密度与比参数的敏感变化。(文献来源: Journal of Power Sources, Vol.307, Issue 000, 2016, Pages 368-378)

15. Li₂S@C composite incorporated into 3D reduced graphene oxide as a cathode material for lithium-sulfur batteries

用作锂-硫电池阴极材料掺入三维还原石墨烯氧化物的 Li₂S@C 复合材料

摘要：借助于三维还原石墨烯氧化物 (3D-rGO) 网络和外部碳涂层，构建了一种高性能 Li₂S 基复合阴极。3D-rGO-Li₂S@C 阴极在 0.1C 时显示了 856mAhg⁻¹ 的高初始放电容量，1C 时 200 次循环后容量为 388.4mAhg⁻¹ 的优异的循环稳定性，与低容量衰减速率相一致。(文献来源: Journal of Power Sources, Vol. 313, Issue 000, 2016, Pages 233-239)