增持

锂离子电池材料行业

电动汽车逐渐飞入寻常百姓家，将拉动锂电材料需求爆发增长

图表 1.重点关注标的

公司名称	股票代码	当前价格(人民币)
当升科技	300073.CH	14.61
众和股份	002070.CH	6.05
杉杉股份	600884.CH	16.01
沧州明珠	002108.CH	11.50
江苏国泰	002091.CH	14.34
新宙邦	300037.CH	31.73

采用 4 月 4 日收盘价

全球对于环境问题的关注愈发强烈，越来越多的人开始对于环境污染说不。体现在实际行动上就是在衣食住行方面尽量采用环保的手段，锂电池汽车由于环保、新颖逐渐走入人们的视线。特斯拉以其绚丽的外表、新潮的设计重新点燃了人们对于电动汽车的热情。随着锂电池制造技术的成熟以及成本不断下降，电动汽车从王谢堂前逐渐飞入寻常百姓家。我们认为电动汽车未来几年有望迎来爆发式增长，100 万辆 60KWH 电动汽车对于锂电材料的用量将超越目前总需求量，锂电材料的爆发式增长指日可待。

- **全球电动汽车有望呈现爆发式增长状态。**电动汽车主要分为插电式混合动力车(PHEV)和纯电动汽车(EV)。随着动力锂电池生产技术的成熟，全球锂电汽车迎来了爆发式增长。2013 年全球电动汽车销量同比增长 78.3%。2014 年预计同比增长 80%，全球电动汽车保有量将超过 70 万辆。根据国际能源署估计，2015 年全球电动汽车销量将达到 110 万辆，2020 年将达到 690 万辆，市场空间巨大。
- **全球电动汽车爆发式增长将拉动锂电池材料需求增长。**2012 年全球锂离子电池市场规模为 3,817 万 kWh。按照 60KWH 车型计算，如果产量达到 100 万辆的水平，那么仅电动车对正负极、电解液、膈膜的需求量就要超过 2012 年全球锂电材料需求量 1 倍以上。随着锂电池工艺越发成熟，电动汽车销量有望快速增加，电动汽车对于锂电池材料的拉动作用会越来越大，我们坚定看好锂电池材料行业的发展。
- **正极材料：短期看三元材料，未来看富锂锰基。**正极材料是锂电池的关键材料，其决定了锂电池的能量密度、寿命、安全性等指标。目前市场化的锂电正极材料主要有钴酸锂、三元材料、锰酸锂和磷酸铁锂等产品类型。三元材料具有容量高、电压高等优点，逐渐成为电动汽车应用主流，但我国三元材料水平距离日韩尚有不少距离，需要企业奋力追赶。
- **负极材料集中度高，我国负极材料走向动力电池尚待继续努力。**负极材料产业集中度极高，从企业来看，全球前四大企业市场份额日立化学、深圳贝特瑞、JFE、三菱化学市场份额合计占比为 78%，负极材料表现出高度集中化。从车用动力锂电池企业负极供应体系来看，目前动力电池企业采购负极主要来自于日本企业，我国负极材料企业走向动力电池还有很长的一段路要走。
- **隔膜行业集中度高，我国隔膜进口替代空间大。**全球隔膜行业集中高，旭化成、Celgard 和东燃化学、韩国 SK 明显居于垄断地位，四家企业 2013 年市场占有率达到 76%，国际大的锂离子电池厂商也都由这 4 家企业为其供应隔膜产品。随着锂离子电池隔膜的逐步产业化和产量的逐步增加，我们认为其单价仍将保持着下降的趋势。但由于进口替代愈发明显，我们看好国内隔膜行业的快速增长。
- **国内电解液企业已经切入国际电池厂供应链，有望享受电动汽车爆发盛宴。**电解液是锂离子电池的重要组分。国内电解液厂商已经能够打入国际电池厂产业链且能大规模供货，国泰华荣已成为全球最大的电解液供货商，新宙邦赶超步伐也明显加速，逐步扩大对主流厂商的供货量。未来随着电动汽车发展，国内电解液企业有望充分受益。
- **关注锂电材料企业的投资机会。**我们建议积极关注有望进入全球动力电池供应链的正极材料企业当升科技、众和股份、杉杉股份；关注进口替代受益大的隔膜企业沧州明珠；关注已经切入国际电池供应链的电解液龙头企业江苏国泰、新宙邦。

中银国际证券有限责任公司
具备证券投资咨询业务资格

化工

苏文杰
(8610) 6622 9389
wenjie.su@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号: S1300511050001

江映德
(8610) 6622 9080
yingde.jiang@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号： S1300513030001

倪晓曼
(8621) 2032 8319
xiaoman.ni@bocichina.com
证券投资咨询业务证书编号: S1300510120010

目录

锂电池材料行业及公司的投资机会

锂离子电池价格有望继续下降。根据IEK的调查显示，2010年以来全球锂离子电池价格持续下降，过去几年锂离子电池价格普遍降幅在30%左右，其中2.2Ah锂离子电池价格下降到1美元/只，过去三年价格降幅达到了47%。Avicenne预计，2015年和2020年相关各项成本和毛利均会有一定程度地下降。总体来说，随着工艺的逐渐成熟及需求的大量发展，锂离子电池价格有望持续下降，这将促进锂电下游需求呈现更快增长速度。

全球电动汽车有望呈现爆发式增长状态。电动汽车主要分为插电式混合动力车(PHEV)和纯电动汽车(EV)。随着动力锂电池生产技术的成熟，全球锂电汽车（含EV和PHEV）迎来了爆发式增长。2013年全球电动汽车（PHEV、EV）销量21.4万辆，同比增长78.3%。2014年销量预计38.5万辆，同比增长80%，全球电动汽车保有量将超过70万辆。根据国际能源署估计，2015年全球电动汽车销量将达到110万辆，2020年将达到690万辆，市场空间巨大。

全球电动汽车爆发式增长将拉动锂电池材料需求增长。2012年全球锂离子电池市场规模为3,817万kWh。1Wh动力动力电池对于主要材料的需求：正极材料1.65克、负极材料0.95克、电解液0.9克、隔膜0.011平米。按照60KWH车型计算，如果产量达到100万辆的水平，那么仅电动车对正负极、电解液、膈膜的需求量就要超过2012年全球锂电材料需求量。2013年全球电动汽车销量21.4万辆，虽然平均电池容量没有60KWH，但随着电池工艺越发成熟，电动汽车销量有望增加，电动汽车对于对于锂电池的材料的拉动作用会越来越大，我们坚定看好锂电池材料行业的发展。

正极材料：三元材料将占据主角位置。正极材料是锂电池的关键材料，占锂电池30%-40%的成本，其决定了锂电池的能量密度、寿命、安全性等指标，成为锂离子电池的核心关键材料。目前市场化的锂电正极材料主要有钴酸锂、三元材料、锰酸锂和磷酸铁锂等产品类型。三元材料具有容量高、电压高等优点，其在小型电池中逐渐占据一定市场份额，并在动力电池领域具有良好的发展前景。2012年全球三元材料同比增速为58%，高于全球正极材料30%的增速。我国动力电池目前仍以磷酸铁锂为主，这主要是由于历史原因。目前国内有些企业已经意识到三元材料的重要性，重新回到了三元材料的研究与开发上去。但短期我国三元材料水平距离日韩尚有不少距离，需要企业奋力追赶。

未来富锂锰基正极材料有望大放异彩。富锂锰基正极材料具有高比容量(200-300mAh/g)、高工作电压(>4.5 V)，富锂锰基材料是下一代锂离子电池正极材料的理想之选。尽管富锂锰基正极材料具有较高的比容量，但首次放电效率较低；在循环过程中结构发生变化，导致循环稳定性下降；而且循环过程中析氧，带来安全隐患；高倍率下容量衰减较大等问题影响其实际应用。针对以上问题，研究人员对其进行了改性研究，以克服不足之处。改性方法有：表面包覆、离子掺杂、预处理改性、共混改性等。随着工艺改进，未来富锂锰基有望走向产业化。

负极材料集中度高，我国负极材料走向动力电池尚待继续努力。负极材料产业集中度极高，表现在区域集中和企业集中。区域看，中国和日本是全球主要产销国，总量占全球负极材料产销量95%以上。从企业来看，全球前四大企业市场份额日立化学、深圳贝特瑞、JFE、三菱化学市场份额合计占比为78%，负极材料表现出高度集中化。从车用动力锂电池企业负极供应体系来看，目前动力电池企业采购负极主要来自于日本企业，在中国采购相对较少，这表明我国的负极材料虽然数量庞大，但是质量距离国外先进企业还是有一定差距，也表明我国负极材料企业走向动力电池还有很长的一段路要走。

硅基材料、锡基材料、钛酸锂是新一代负极材料研发重点。电池容量的突破点往往就在材料上。目前正在研发的负极材料主要是硅基、锌基材料、锡基材料、钛酸锂等。**硅基负极材料**具有很高的理论容量(4212 mAh/g)而受到关注，安全性能也优于石墨负极材料，并且硅储量丰富。但是硅负极在锂脱嵌过程中伴随有大的体积变化(～300%)，引起硅材料结构的破坏和机械粉化，严重降低了其循环性能。因此如何提高硅基负极材料的循环性能，是硅基材料的研究重点。**锡基负极材料**的高储锂容量(理论比容量 994mAh/ g)吸引着人们的极大兴趣。锡基材料由于其在首次充电的过程中不可逆生成 Li_2O 产生 50%的高不可逆容量损失，限制了其应用。随着研究的深入，锡基材料有望成为锂离子电池新一代使用的负极材料。**钛酸锂**（LTO）具有零应变、高锂离子电导率等优点，但也存在能量密度低、本征电子电导率低、使用中有胀气现象、加工应用难等缺点。对钛酸锂材料进行改性，合成方法以及表面改性等方面是今后研究的重点。

隔膜行业集中度高，我国隔膜进口替代空间大。全球隔膜行业集中高，旭化成、Celgard 和东燃化学、韩国 SK 明显居于垄断地位，四家企业 2013 年市场占有率达到 76%，国际大的锂离子电池厂商也都由这 4 家企业为其供应隔膜产品。随着锂离子电池隔膜的逐步产业化和产量的逐步增加，我们认为其单价仍将保持着下降的趋势。但由于进口替代愈发明显，我们看好国内隔膜行业的快速增长。

国内电解液企业已经切入国际电池厂供应链，有望享受电动汽车爆发盛宴。电解液是锂离子电池的重要组分，主要是在电池正负极之间起传导作用的离子导体，电解液的性能及其与两电极的兼容性直接影响到锂离子电池的性能。从电解液各组成部分看，目前有机溶剂的研究已经成熟；六氟磷酸锂是目前主流的商业化的电解质，尽管新型锂盐是未来重要的研究方向，但短期内其地位仍难以动摇；添加剂是目前国内企业的短板，其专利主要被日韩企业垄断，国内企业尽管也大量投入进行研发，但差距仍旧较大，是目前最主要的研究领域。国内电解液厂商已经能够打入国际电池厂产业链且能大规模供货，国泰华荣已成为全球最大的电解液供货商，新宙邦赶超步伐也明显加速，逐步扩大对主流厂商的供货量。未来随着电动汽车发展，国内电解液企业有望充分受益。

关注锂电材料企业的投资机会。我们建议积极关注正极有望进入全球动力电池供应链的当升科技、众和股份、杉杉股份；关注进口替代受益大的隔膜企业沧州明珠；关注已经切入国际电池供应链电解液龙头江苏国泰、新宙邦。

全球电动汽车爆发式增长将拉动锂电池材料需求增长

锂离子电池是一种充电电池，它主要依靠锂离子在正极和负极之间移动来工作。在充放电过程中，Li+在两个电极之间往返嵌入和脱嵌：充电时，Li+从正极脱嵌，经过电解质嵌入负极，负极处于富锂状态；放电时则相反。一般采用含有锂元素的材料作为电极的电池，是现代高性能电池的代表。

根据锂离子电池所用电解质材料的不同，锂离子电池分为液态锂离子电池(Liquified Lithium-Ion Battery，简称为 LIB)和聚合物锂离子电池(Polymer Lithium-Ion Battery，简称为 PLB)。

锂离子电池具有比能量高、使用寿命长、重量轻、绿色环保等特点，主要缺点是成本较高，但目前随着工艺改进，锂离子电池成本逐渐降低。

图表 2.不同电池性能比较

项目	原电池	铅酸电池	镍镉镍氢电池	锂离子电池	燃料电池
性能	性能适中	性能适中	高功率放电	能量密度高	能量密度高
能量密度	中	差	中	好	好
功率	差	中	较好	好	中
使用寿命	差	中	好	好	好
成本	好	好	中	较差	差
环保性	差	差	中	好	好
技术成熟度	好	好	较好	较差	差
优点	技术成熟、性价比高、便携	性价比优异、技术成熟、安全性好	高倍率充放电、技术成熟	能量密度高、无记忆效应、循环寿命长、自放电小、环保型好	能量密度高、能量转换性能好、低污染
缺点	能量密度低、污染环境	能量密度低、循环寿命低、铅污染环境	自放电明显、镍镉电池记忆性好、镉污染环境	成本高、安全性未完全解决、高功率放电性能差	技术尚未成熟

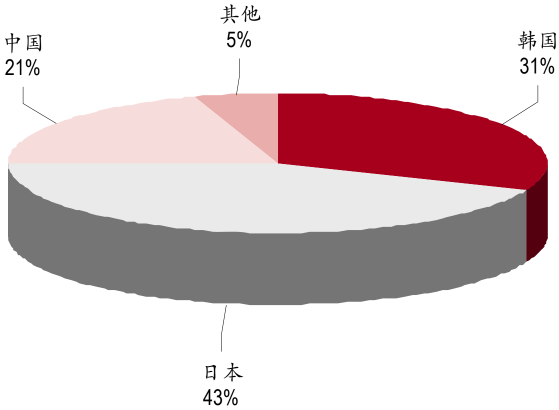
资料来源：中银国际研究

全球锂离子电池中日韩三国鼎立

韩国、中国、日本三国占据了全球锂离子二次电池市场 94%的比重，其中韩国从 2011 年以后连续 3 年占据冠军宝座, 市场占有率从 2009 年的 31.4%上升至 2013 年的 42.1%, 与亚军日本的差距进一步拉大。日本则从 2009 年的 43.2%下降至 2013 年的 27.2%，主要是由于索尼和松下等日本电子企业业绩下滑，导致锂离子二次电池需求减少。

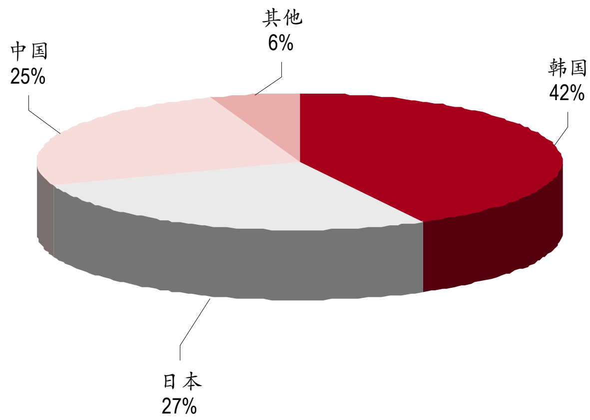
中国的锂电池发展迅速，市场份额从 2009 年的 20.5%上升至 2013 年的 25.1%。过去几年韩中两国瓜分了原本属于日本的市场份额。中国与日本的市场份额从 2009 年的 22.7%缩小至 2013 年的 1.9%，2014 年中国锂电池产量有望超过日本。

图表 3. 2009 年全球锂电池市场份额情况



资料来源：日本 B3、中银国际研究

图表 4. 2013 年全球锂电池市场份额情况

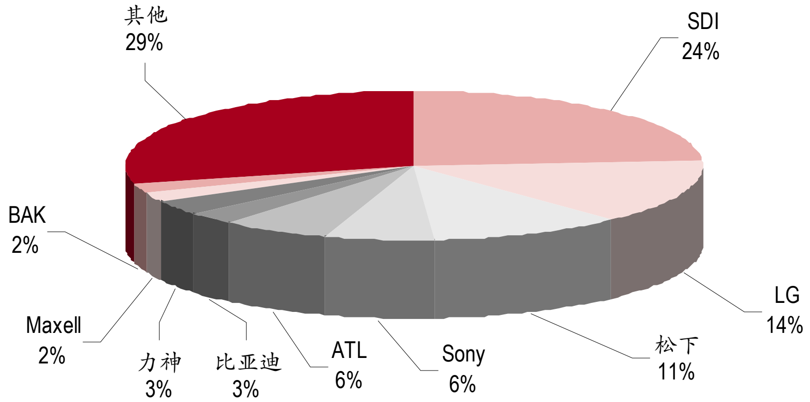


资料来源：日本 B3、中银国际研究

根据韩国 SNE 咨询公司的统计数据来看，2013 年全球锂电池最大的企业是韩国三星 SDI，市场份额为 24%；其次是韩国 LG，市场份额为 14%；第三至第五名分别是日本松下、日本 Sony、日本 ATL，市场份额分别为 11%、6%、6%。全球前五大锂电池企业合计市场份额达到 61%, 锂电池行业凭借较高的技术壁垒呈现较高的市场集中度。

其中 ATL 隶属于日本 TDK 集团，生产基地在中国，其属下有三家全资子公司，分别位于东莞南城区、东莞松山湖科技产业园区和福建省宁德市。

图表 5.2013 年全球锂离子电池主要企业市场份额

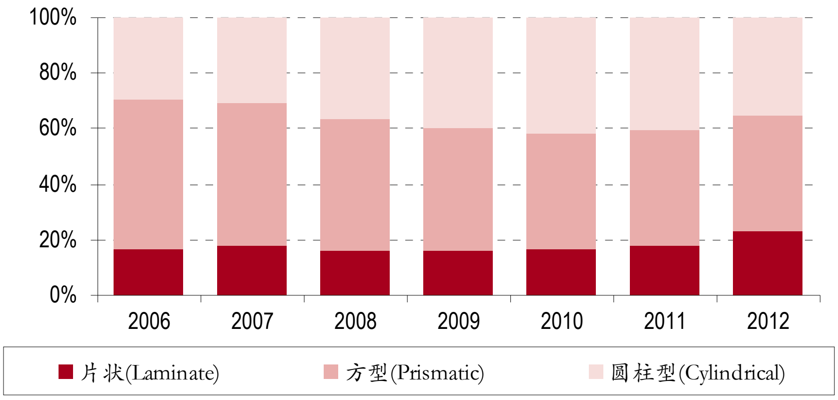


资料来源：SNE、中银国际研究

就锂电池来说，按照形状不同可以分为圆柱型（Cylindrical）、方型（Prismatic）和层压型（Laminate）3 种电池电芯产品。方型和层压型这两种电芯产品都大量用于动力电池应用市场，而圆柱型电芯产品主要用于消费类电子产品市场。

2013 年层压型锂电池市场份额同比提高 5.6 个百分点至 23.3%，这主要是因为层压型电池在更薄更轻 IT 产品方面应用广泛。而圆柱型电池 2013 年市场份额同比下降 5.1 个百分点至 35.3%，这主要是由于笔记本电脑/个人电脑市场增速缓慢，另外是由于笔记本电脑减少用量、增大容量的发展趋势，使得圆柱型电池需求个数逐渐下降。

图表 6.不同形状锂离子电池市场份额情况

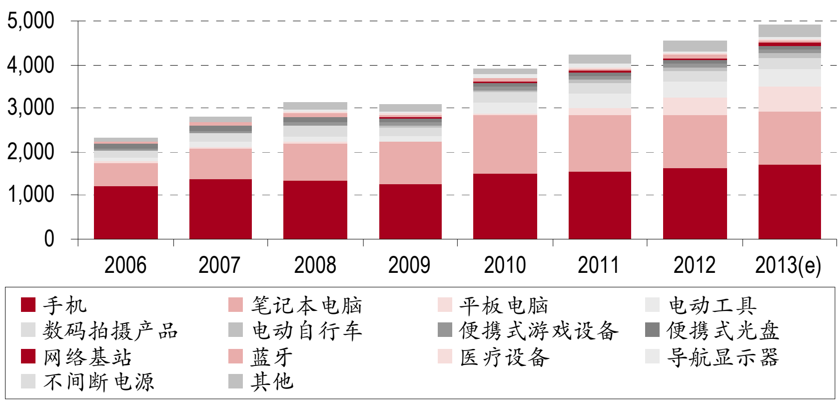


资料来源：IEK、中银国际研究

2012 年全球锂电池产量 45.6 亿只，同比增长 8.3%，2012 年锂电池下游最大的市场是仍是手机，市场占比为 35.2%；其次是笔记本电脑，市场占比为 27.6%；第三至第五名分别是平板电脑、电动工具、数码拍摄产品，市场份额分别是 8.2%、8.2%、5.1%。锂电池下游市场最大的手机、笔记本电脑、平板电脑合计市场占比为 71%。

从过去 5 年来说，市场增速最快的是平板电脑，过去 5 年锂电池在平板电脑方面的市场复合增速为 88.7%，主要是由于过去 5 年平板电脑市场快速发展。另外锂电池在电动自行车、电动工具方面的需求增速也很快，过去 5 年复合增速分别达到 55.0%、23.0%，这主要是由于锂电池对于铅酸电池的取代。

图表 7.全球锂离子电池下游市场占比情况

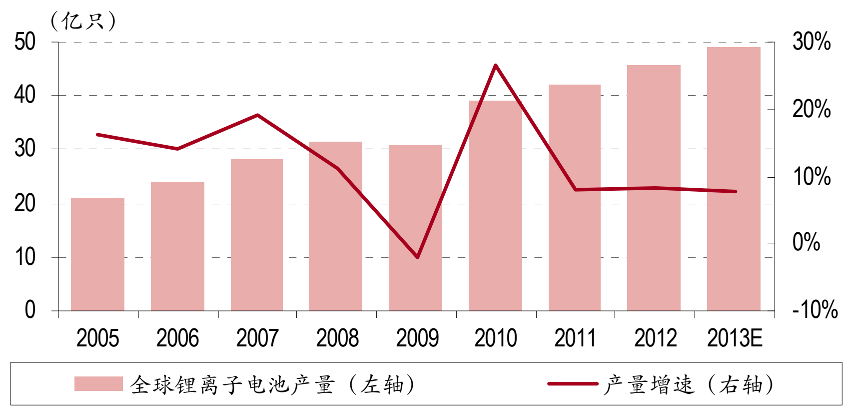


资料来源：IEK、中银国际研究

锂离子电池价格有望持续下降

锂离子电池是当今国际公认的理想化学能源，体积小、电容量大，被广泛用于移动电话、手提电脑和手提摄像机等电子产品，日益扩大的电动汽车领域将给锂离子电池带来更大的发展空间。近年来，全球锂离子电池的需求量持续增长，据统计，从 2003 年至 2013 年，全球锂离子电池产量从 12.6 亿只增加到 49.1 亿只，过去 10 年复合增长率达到 14.6%。

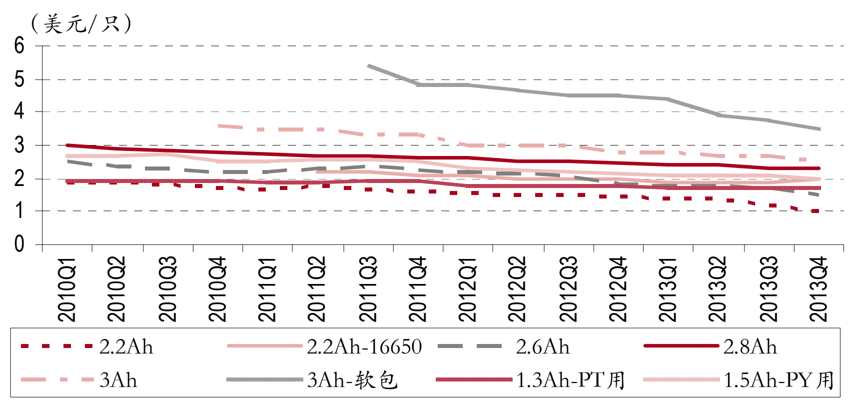
图表 8.全球锂离子电池产量及增速



资料来源：IEK、中银国际研究

根据 IEK 的调查显示，2010 年以来全球锂离子电池价格持续下降，过去几年锂离子电池价格普遍降幅在 30%左右，其中 2.2Ah 锂离子电池价格下降到 1 美元/只，过去三年价格降幅达到了 47%。

图表 9.过去几年锂离子电池价格持续下降



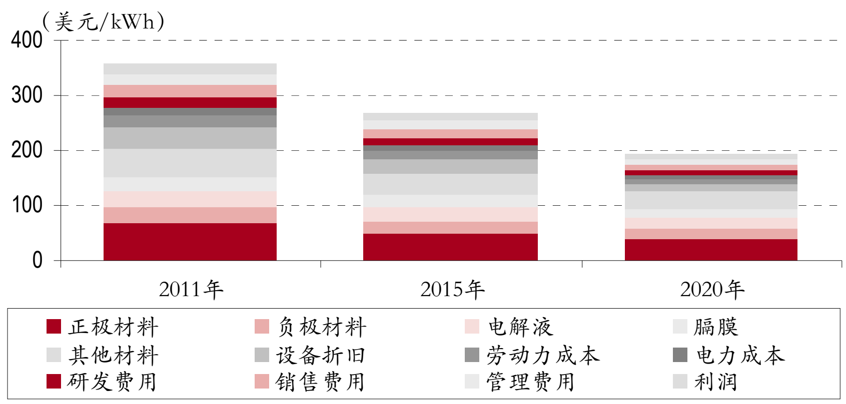
资料来源：IEK、中银国际研究

2011 年锂离子电芯 358 美元/kWh 的价格构成中，Avicenne 给出的具体数据是：①材料成本203 美元，占比 56.70%，其中正极材料 67 美元，负极材料 30 美元，电解液 30 美元，隔膜26 美元，其他材料成本 50 美元；②设备折旧 40 美元；③劳动力成本 20 美元；④电力等直接生产成本 15 美元；⑤研发投入 20 美元；⑥销售成本 20 美元；⑦管理等一般成本 20 美元；⑧产品毛利 20 美元。

Avicenne 预计，2015 年和 2020 年相关各项成本和毛利均会有一定程度地下降，其中材料成本降幅最大，2015 年为 159 美元，但占售价的比重却会上升到 59.11%；材料中正极材料 50 美元，负极材料 22 美元，电解液 25 美元，隔膜 22 美元。2020 年材料成本进一步降到 125 美元，占比继续提升，达到 64.10%；材料中正极材料 40 美元，负极材料 17 美元，电解液 20 美元，隔膜 18 美元。

总体来说，随着工艺的逐渐成熟及需求的快速增长，锂离子电池价格有望持续下降，这将促进锂电下游需求呈现更快增长速度。

图表 10.锂离子电池价格未来将持续下降

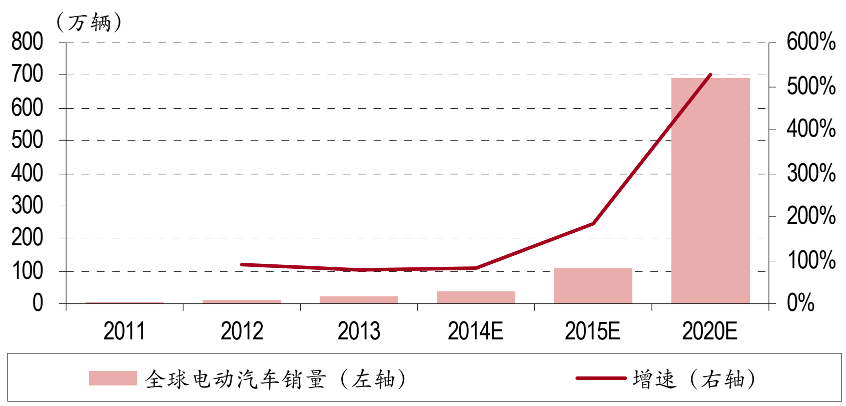


资料来源：欧洲 Avicenne、中银国际研究

全球电动汽车有望呈现爆发式增长状态

电动汽车主要分为插电式混合动力车(PHEV)和纯电动汽车(EV)。随着动力锂电池生产技术的成熟，全球锂电汽车（含 EV 和 PHEV）迎来了爆发式增长。2013 年全球电动汽车（PHEV、EV）销量 21.4 万辆，同比增长 78.3%。2014 年销量预计 38.5 万辆，同比增长 80%，全球电动汽车保有量将超过 70 万辆。根据国际能源署估计，2015 年全球电动汽车销量将达到 110 万辆，2020 年将达到 690 万辆，市场空间巨大。

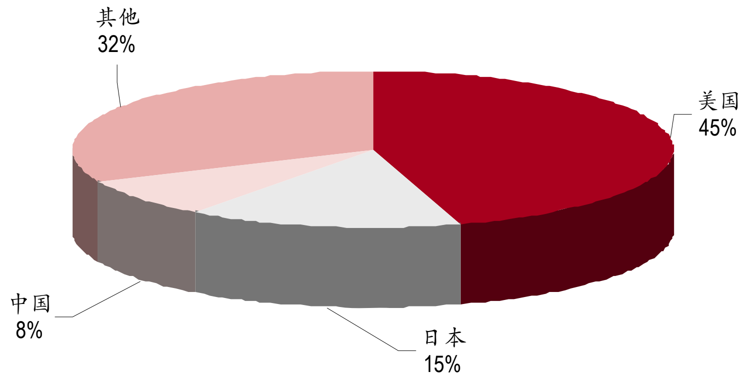
图表 11.全球电动汽车销量及增速



资料来源：高工锂电、国际能源署、中银国际研究

2013 年全球电动汽车前三名的国家分别是美国、日本、中国，销量分别为 9.66 万辆、3.2 万辆、1.76 万辆，在全球的占比分别为 45%、15%、8%，三国合计占据全球 68%的市场份额。

图表 12.全球电动汽车各国占比情况

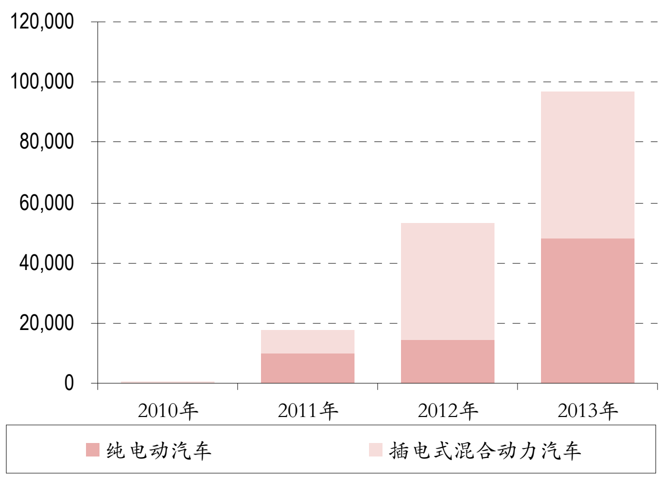


资料来源：高工锂电、中银国际研究

2013 年美国市场共销售新能源乘用车（含 EV 和 PHEV）96,602 辆，同比增速 82%，过去几年美国电动汽车呈现爆发式增长状态，这也表明全球电动汽车进入了爆发增长期。2013 年电动汽车销量遍布美国至少 50 个地区，共有来自美国、日本、德国、意大利等国家的 11 家车企的电动汽车进行销售，其中纯电动乘用车（含 EV 和增程式）70,659 辆，占 73.1%，PHEV 共 25,943 辆，占 26.9%。

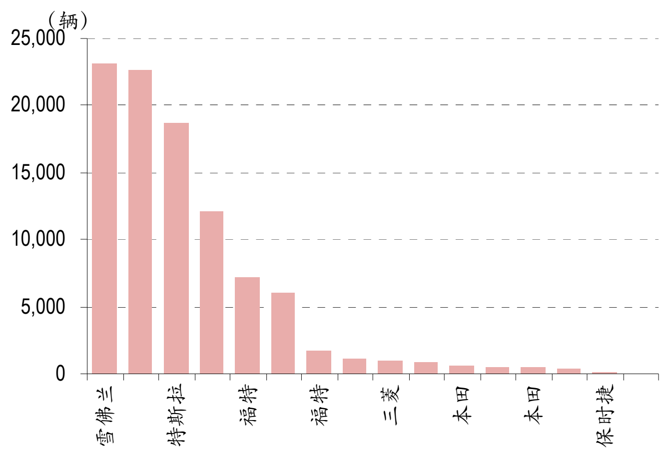
单车销量最大的是通用的增程式 Volt，2013 年共销售超过 2.3 万辆，占全美市场的 23.9%，市场份额接近 1/4；日产 Leaf 全年销售超过 2.2 万辆，列全年销量第二位，市场份额也达到 23.4%，2012 年才在美国上市的特斯拉 Model S 在 2013 年实现美国市场销售 18,650 辆，位列第三，单车销量过万的车型还有丰田普锐斯插电版，全年销售超过 1.2 万辆，上述四款车的市场份额达到 79.1%，品牌集中度较高。

图表 13. 美国电动汽车历年销量情况



资料来源：美国电动汽车协会、中银国际研究

图表 14. 2013 年美国电动汽车各品牌销量情况



资料来源：美国电动汽车协会、中银国际研究

全球电动汽车爆发式增长将拉动锂电池材料需求增长

根据国际能源署统计，美国、日本、中国、法国、德国、澳大利亚、加拿大等都制定了电动汽车发展路线图，如果能够实现那么 2015 年全球电动汽车销量将达到 110 万辆，2020 年将达到 690 万辆，市场空间巨大。

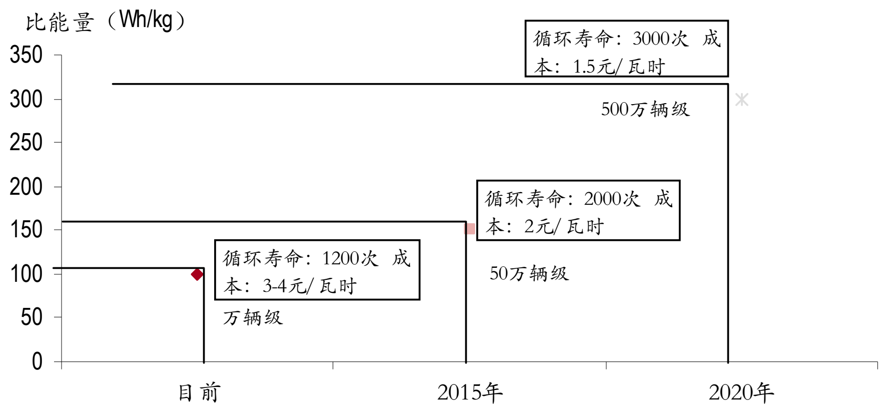
图表 15. 主要国家的电动汽车发展规划

国家	目标	宣布时间	来源
澳大利亚	2012 年：首辆上路 2018 年：大规模普及 2050 年：占 65%以上	2009.6.4	Project Better Place 公布能源白皮书（Garnault 报告）
澳大利亚	2020 年：占 20%	2009.6.10	三菱（澳大利亚）
加拿大	2018 年：50 万辆 2020 年：1.8 万辆（安大略省 EV 销量）	2008.6 2009.7.15	加拿大政府 加拿大 EV 技术路线图
中国	2015 年：54 万辆	2009.7.8	Pike 研究
中国	2008 年：累计生产 2100 万辆电动自行车	2009.4.27	《经济学家》
中国	2030 年：20-30%的市场份额	2008.10	麦肯锡咨询公司
丹麦	2020 年：20 万辆		丹麦 ENS
法国	2020 年：200 万辆	2011.3	纯电动汽车倡议
德国	2020 年：100 万辆	2011.3	纯电动汽车倡议
爱尔兰	2020 年：35 万辆	2009.4.28	爱尔兰国家议会
爱尔兰	2020 年：23 万辆 2030 年：40%市场份额	2009.10.1	爱尔兰电力供应局（ESB）
以色列	2011 年：4 万辆 EV 2012 年：每年 4-10 万辆 EV	2008.9.9	Project Better Place 公司
日本	2020 年：20%市场份额（其中 80 万辆是基于国际能源署 400 万辆的估计）	2011.3	纯电动汽车倡议
荷兰	2015 年：累计生产 2 万辆 2020 年：累计生产 20 万辆	2011.5	荷兰能源机构
新西兰	2020 年：5%市场份额 2040 年：60%市场份额	2007.10.11	总理海伦.克拉克
西班牙	2020 年：250 万辆	2011.3	纯电动汽车倡议
瑞典	2020 年：60 万辆	2011.3	纯电动汽车倡议
瑞士	2020 年：14.5 万辆	2009.7	Alpiq 咨询
英国	2020 年：累计生产 EV120 万辆，PHEV35 万辆 2030 年：累计生产 EV330 万辆，PHEV790 万辆	2008.10	运输部，“高程”设想
美国	2015 年：PHEV 累计 100 万辆	2009.1	总统奥巴马
世界范围	2015 年：170 万辆	2009.7.8	Pike 研究
世界范围	2030 年：5-10%市场份额	2008.10	麦肯锡咨询公司
世界范围	2020 年：10%市场份额	2009.6.26	雷诺汽车公司主席卡洛斯.戈恩
欧洲	2015 年：25 万辆 EV	2008.7.4	弗罗斯特-沙利文公司
欧洲	2015 年：48 万辆 EV	2009.5.8	弗罗斯特-沙利文公司
北欧国家	2020 年：130 万辆	2009.5	北欧能源展望

资料来源：国际能源署、中银国际研究

就中国来说，根据《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》的要求：到 2015 年，纯电动乘用车、插电式混合动力乘用车最高车速不低于 100 公里/小时，纯电驱动模式下综合工况续驶里程分别不低于 150 公里和 50 公里；动力电池模块比能量达到 150 瓦时/公斤以上，成本降至 2 元/瓦时以下，循环使用寿命稳定达到 2,000 次或 10 年以上；电驱动系统功率密度达到 2.5 千瓦/公斤以上，成本降至 200 元/千瓦以下。到 2020 年，动力电池模块比能量达到 300 瓦时/公斤以上，成本降至 1.5 元/瓦时以下。

图表 16. 中国《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020 年）》对动力电池成本及性能的要求



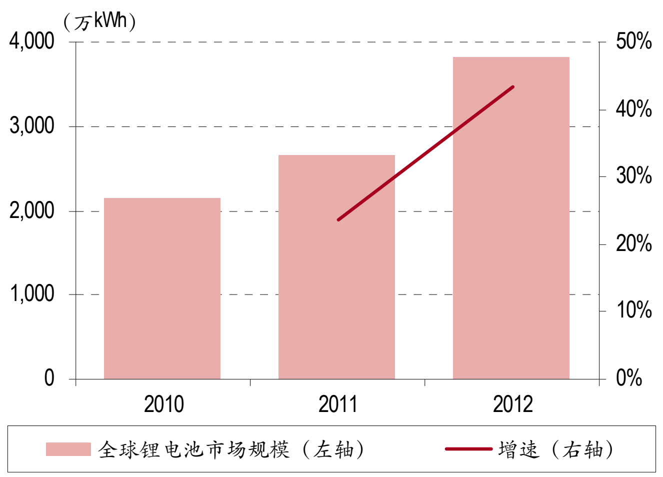
资料来源：工业与信息化部，中银国际研究

全球锂电产业链正在高速发展中，有望成为拉动全球经济走出低谷的领头羊。真锂研究的数据显示，2012 年全球锂离子电池市场规模高达 3,816.74 万 kWh，较 2011 年的 2,663.58 万 kWh 增长了 43.29%；而 2010 年全球锂离子电池的市场规模还只有 2,156.03 万 kWh。迅速增长的市场规模足以表明，锂离子电池产业正处于它发展的黄金时代。

拉动锂离子电池市场高速成长的三驾马车分别是 3C 产品市场、交通工具、工业&储能市场。目前锂离子电池主要的应用市场——以智能手机、笔记本电脑、平板电脑等为代表的消费类电子产品市场，对锂离子电池的需求也保持着 25%以上的市场增长率。2012 年该市场对锂离子电池的需求高达 2,758.61 万 kWh，较 2011 年的 2,132.57 万 kWh 增长了 29.36%，市场占比为 72.3%。

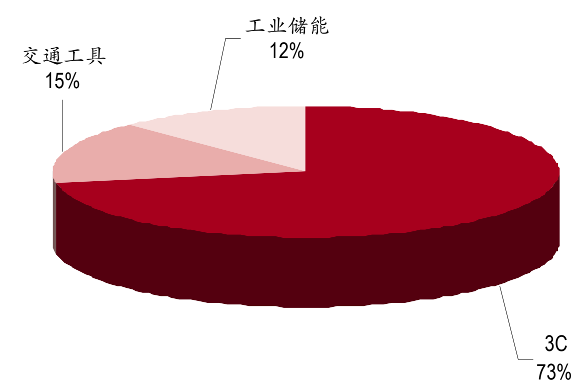
2012 年交通工具的电动化，带动了锂离子电池 590.77 万 kWh 的销量，虽然总量占比只有 15.48%，但较 2011 年的 292.54 万 kWh 增长了 101.95%，其增量在 2012 年 1,153.16 万 kWh 的绝对增量中占到了 25.86%。工业&储能市场的发展情况与交通工具领域类似。2012 年全球工业&储能市场所需的锂离子电池总量为 467.36 万 kWh，总量占比只有 12.25%，但较 2011 年的 238.47 万 kWh 增长了 95.98%，其增量在 2012 年 1153.16 万 kWh 的绝对增量中占到了 19.85%。

图表 17. 全球锂电市场规模情况



资料来源：真锂研究、中银国际研究

图表 18. 全球锂电市场下游占比情况



资料来源：真锂研究、中银国际研究

2012 年全球锂离子电池市场规模为 3,817 万 kWh。1Wh 动力动力电池对于主要材料的需求：正极材料 1.65 克、负极材料 0.95 克、电解液 0.9 克、隔膜 0.011 平米。我们按照按照 60KWH 车型计算，如果产量达到 100 万辆的水平，那么仅电动车对正负极、电解液、膈膜的需求量就要超过 2012 年全球材料需求量。2013 年全球电动汽车销量 21.4 万辆，虽然平均电池容量没有 60KWH，但随着电池工艺越发成熟，电动汽车销量有望增加，电动汽车对于对于锂电池的材料的拉动作用会越来越大，我们坚定看好锂电池材料行业的发展。

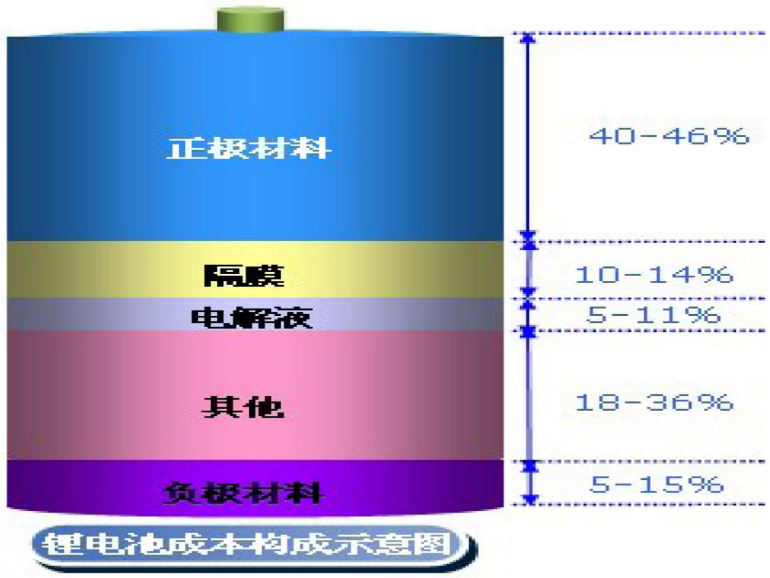
图表 19.电动汽车对于锂电池材料拉动弹性测算

	假设 1	假设 2	假设 3	假设 4	假设 5	2012 年全球需求基数
60KWh 车型电动车产量（万辆）	10	50	100	500	1,000	
锂电池容量（万 KWh）	600	3,000	6,000	30,000	60,000	3,817
相比 2012 年全球锂电容量占比(%)	16	79	157	786	1572	
正极材料增量（万吨）	1.0	5.0	9.9	49.5	99.0	10.2
负极材料增量（万吨）	0.6	2.9	5.7	28.5	57.0	3.5
电解液增量（万吨）	0.5	2.7	5.4	27.0	54.0	6.1
隔膜增量（亿平米）	0.7	3.3	6.6	33.0	66.0	5.2

资料来源：中银国际研究

锂离子电池的主要组成部分包括外壳、正极、负极、电解液和隔膜等。电池的内部为卷式结构或叠片结构，由正极、电解液、隔膜、负极组成。电池的正极由约 90%的正极活性物质（嵌锂过渡金属氧化物，如钴酸锂、锰酸锂、三元材料等）、约 7%～8%的乙炔黑导电剂和约 3%～4%的有机粘合剂均匀混合后，涂布于厚约 20μm 的铝箔集流体上；电池的负极活性物质由约 90%的负极活性物质炭素材料、4%～5%的乙炔黑导电剂、6%～7%的粘合剂均匀混合后，涂布于厚约 20 μm 的铜箔集流体上。正负极的厚度约 0.18～0.2 mm，中间用约 10 μm 的聚乙烯膜或聚丙烯膜隔开，并充以 1 mol/L 的 LiPF6 的有机碳酸脂电解液。我们将在下文对于正极、负极、电解液和隔膜进行分别分析。

图表 20.锂电池成本构成情况



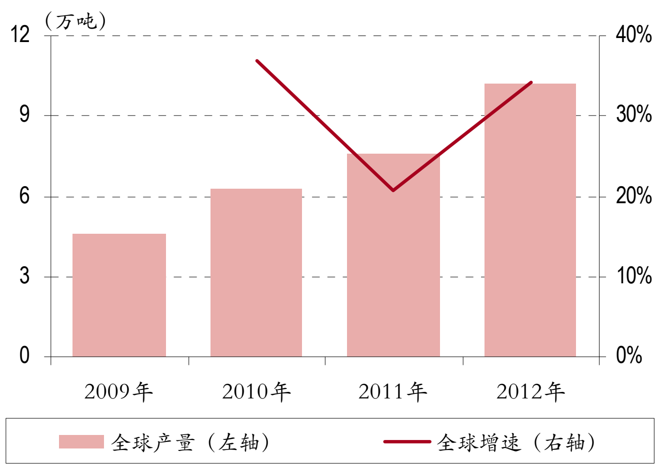
资料来源：中银国际研究

正极材料：三元材料将占据主角位置

正极材料是锂电池的核心关键材料，其占锂电池 30%-40%的成本，其决定了锂电池的能量密度、寿命、安全性等指标，成为锂离子电池的核心关键材料。目前市场化的锂电正极材料主要有钴酸锂、三元材料、锰酸锂和磷酸铁锂等产品类型，其他新型的锂电正极材料比如富锂锰基材料，富镍固溶材料、磷酸锰锂等也在陆续开发之中。

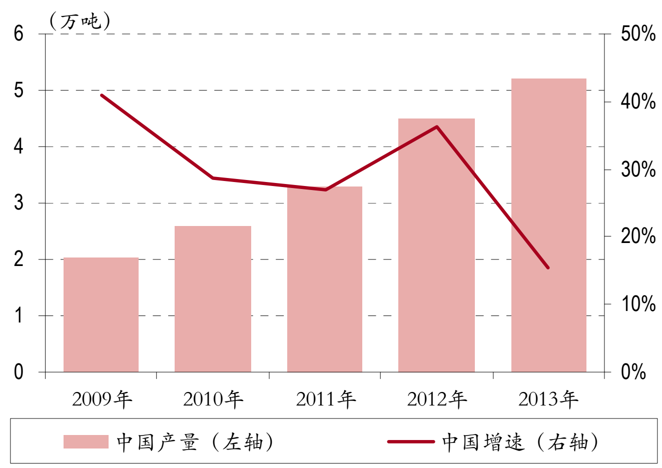
2012 年全球正极材料产量为 10.2 万吨，同比增长 34%，过去几年复合增速为 30%。中国 2013 年正极材料产量为 5.2 万吨，同比增长 16%，过去几年复合增速为 27%。2013 年我国正极材料增速有所放缓，主要是中国正极材料企业难以进入增速较快的电动汽车等锂电行业。

图表 21. 全球锂电正极材料产量及增速



资料来源：赛迪经智、中银国际研究

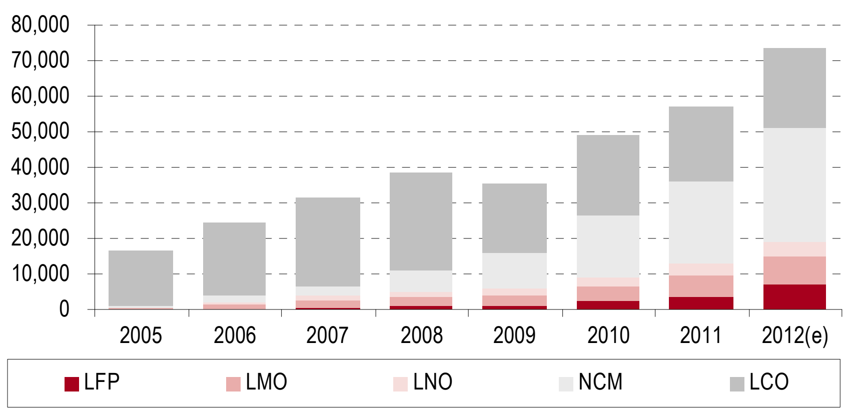
图表 22. 我国锂电正极材料产量及增速



资料来源：高工锂电、中银国际研究

就全球锂电正极材料来说，目前正极材料仍以 NCM、LCO 为主，其中 NCM 占全球市场份额的 44.0%，LCO 占比为 30.3%。并且可以看出 NCM、LMO 近几年增速较快，这主要是由于电动工具、电动汽车等用 NCM、LMO 较多的缘故。而 LFP 增速较快，主要是由于中国以比亚迪为代表的电动汽车企业使用较多。

图表 23. 全球锂电正极材料结构情况

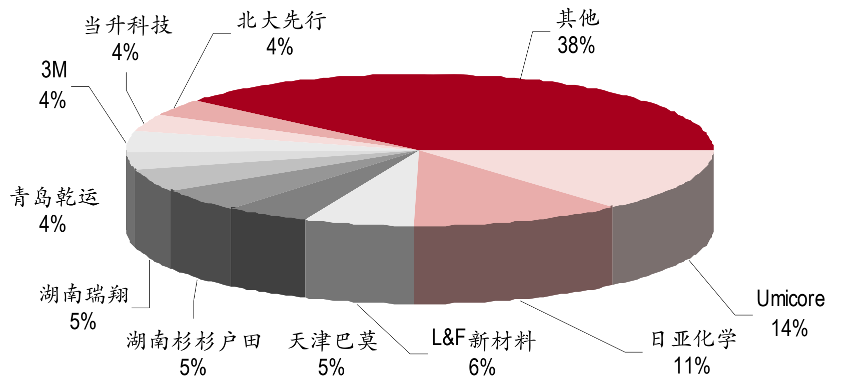


资料来源：IEK、中银国际研究

我国锂电正极材料企业大而不强，后续应注重动力电池材料

2012年全球正极材料产量为10.2万吨，其中全球正极材料最大的为Umicore(优美科)，其市场份额为14%，其次分别为日亚化学、L&F新材料，市场份额分别为11%、6%。全球前十大正极材料2012年产量为6.26万吨，市场占比为61.4%。市场集中相对分散，我国进入前十大正极材料的企业有天津巴莫、湖南杉杉、湖南瑞翔、青岛乾运、当升科技、北大先行，合计6家企业。

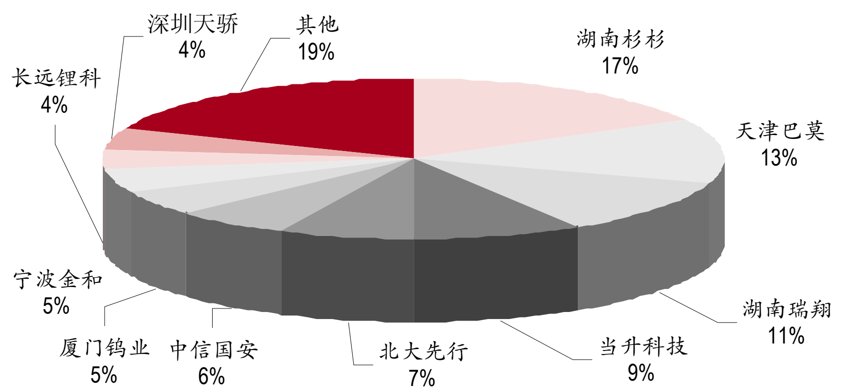
图表24. 2012年全球锂电正极材料主要生产企业情况



资料来源：IEK、赛迪经智、中银国际研究

2013年我国锂电正极材料总产值为63亿元，同比增长12%。我国锂电正极材料企业产值前十名分别是湖南杉杉、天津巴莫、湖南瑞翔、当升科技等，前10名企业合计占据了我国正极材料81%的市场份额，集中度要高于全球情况。

图表25. 2013年我国锂电正极材料主要生产企业市场份额情况



资料来源：高工锂电、中银国际研究

就正极材料来说，我们虽然正极材料产量较大，也有不少进入全球前十名的正极材料企业，但整体实力不强，很难进入动力电池供应体系。下面我们来看看全球最强的几个正极材料企业情况。

Umicore 是拥有近 200 年历史的老牌企业，最初它的主要业务是从事有色金属冶炼和回收，后来发展成综合性的无机材料集团公司。Umicore 在 2005 年开始产业化三元正极材料(NMC)。目前 Umicore 的高端钴酸锂年产量已经与 Nichia 持平，三元材料产量则较大幅度地领先于其它厂家，NCA 也有一定的量产。Umicore 非常擅长于对材料性能的改进以及生产工艺和设备方面的革新，这与它自身的强大有色金属冶炼背景是分不开的。Umicore 正极材料目前的主要客户是 Samsung SDI、LG、SONY 和 Panasonic。另外，3M 和 Umicore 在 2012 年已经达成了战略合作协议，这将稳固 Umicore 在全球正极材料市场的霸主地位。

Nichia 从 1996 年开始涉及锂电正极材料LCO 的生产。Nichia 在全球所有正极厂商里产品链是最全的，覆盖了 LCO、NCA、NMC、LMO 和 LFP 所有商业化正极材料。Nichia 的强项在于 LCO 和 NMC，高端 LCO 的产量一直稳居全球第一，NMC 的产量则仅次于 Umicore，此外 Nichia 的 LMO 的年产量也超过 500 吨。Nichia 擅长于材料电化学性能的提升，工艺过程的优化以及产品质量的不断完善。Nichia 的主要客户是 SONY、松下和日立 Maxell，不对日本以外企业供货。

韩国 L&F 近两年发展非常快，主要得益于 Samsung SDI 的强劲需求。L&F 目前生产 LCO、NCA 和 NMC正极材料。L&F 在 SDI 和 LG 的正极材料供应链里面是作为中端产品来定位的，高端正极材料用 Umicore，低端用的是国内的巴莫、北大先行、当升。L&F 生存之道就是紧跟 Umicore 而全面复制其产品。

图表 26.全球主要正极材料企业产品及客户情况

	国家	2012 市场份额(%)	主要产品	主要客户
Umicore (优美科)	比利时	14	NCM、NCA、LCO、LFP	Samsung SDI、LG、SONY、Panasonic
Nichia (日亚化学)	日本	11	LCO、NMC、NCA、LMO、LFP	SONY、松下、日立 Maxell
韩国 L&F	韩国	6	LCO、NCA、NMC	SDI、LG
Toda Kogyo(户田工业)	日本	4	LCO、NCA、NMC、LMO	SONY、SDI、LG、AESC

资料来源：高工锂电、中银国际研究

正极材料近期将以三元材料为主导

锂电池正极材料市场可以细分为小型锂电池和大型锂电池正极材料市场。小型锂电池正极材料包括钴酸锂、三元材料和锰酸锂，而储能和动力锂电池正极材料主要是锰酸锂、磷酸铁锂和三元材料锂电池发展趋势是提高材料的比能量，根据储能电池及动力电池的发展需要，正极材料的容量比需要大幅增加。随着金属复合型正极材料的发展，三元系在提高比能量方面具有较大潜力。

图表 27.几种正极材料性能参数比较

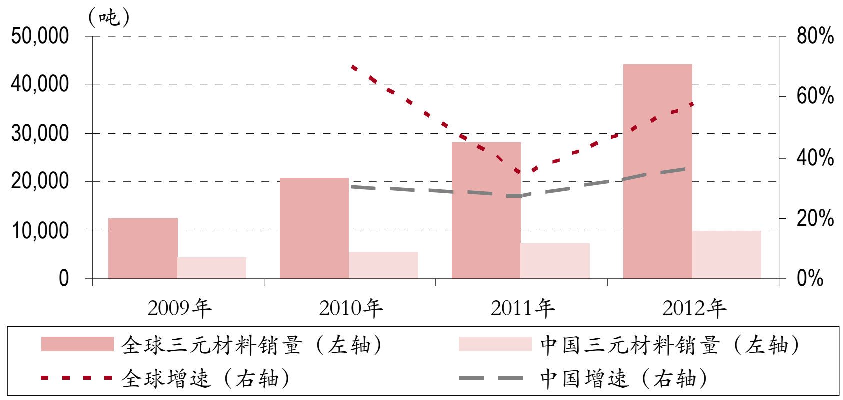
	钴酸锂	镍钴酸锂	镍钴锰酸锂	锰酸锂	磷酸铁锂
工作电压（V）	3.6	3.7	3.7	3.8	3.4
振实密度(g/cm3)	5.05	4.85	4.8	4.2	3.6
比容量(mAh/g)	140	170	190	110	115
循环性能(次)	>500	>500	>800	>500	>2,000
材料成本	高	较高	较低	低	低
安全性	一般	较差	好	好	很好
适用领域	小型电池	小型电池	小型/动力电池	动力电池	动力电池

资料来源：赛迪顾问、中银国际研究

2012年全球三元材料销量4.43万吨，同比增速为58%，占全球正极材料比例为43%。过去几年全球三元材料复合增速为38%，高于全球正极材料增速的30%增速。而就中国来说，2012年中国三元材料销量为9,760吨，同比增长37%，虽然也高于中国正极材料增速，但是却低于全球正极材料增速。

三元材料是最近几年发展起来的新的正极材料，三元材料具有容量高、电压高等优点，其在小型电池中逐渐占据一定市场份额，并在动力电池领域具有良好的发展前景。

图表28. 全球及我国三元正极材料销量及增速情况



资料来源：前瞻产业研究院、中银国际研究

三元材料和锰酸锂主要在小型锂电中应用，在日本与韩国其作为动力电池的技术较为成熟，主要用于电动工具、电动自行车和电动汽车等领域。目前主要的电动汽车厂家如丰田、特斯拉的选择来看，都是将三元作为正极材料方向，因为三元有较高的能量密度，这在动力电池领域非常重要。当然也是因为磷酸铁锂的缺陷性能无法解决，如产品一致性、低温性能、高倍率放电性能上，还有能量密度、电池制作成本等问题。目前来看，未来几年三元材料仍是首选。

图表29.日韩动力电池正极材料类型

国家	电池供货商	电池类型	功率	材料类型	供货汽车企业
日本	AESC	软包	EV/HEV	NCA/LMO	日产
日本	松下	圆柱	HEV/PHEV	NCA	丰田、特斯拉、福特、雪铁龙、标致
日本	LEJ	方型	EV/PHEV	NCM/LMO	三菱、雪铁龙、标致
日本	Toshiba	方型	EV	LNMO	本田、三菱
日本	BEJ	方型	HEV	NCM	本田
日本	日立HVE	方型	HEV/PHEV	NCM/LMO	通用
日本	三洋	圆柱	EV/PHEV	NCM	丰田、福特
韩国	LGC	软包	EV/HEV	NCM、NCM/LMO	现代、起亚、雷诺、吉利、通用、福特
韩国	SBL	方型	BEV/PHEV	NCM/LMO	BMW、大众、克莱斯勒

资料来源：高工锂电、中银国际研究

我国动力电池目前仍以磷酸铁锂为主，这主要是由于历史原因，处于梦想弯道超车的设想，我国大力发展磷酸铁锂，而日韩发展三元材料。但现实是残酷的，磷酸铁锂比三元来说缺陷更多。磷酸铁锂材料的制备成本与电池的制造成本较高，电池成品率低。磷酸铁锂的纳米化和碳包复尽管提高了材料的电化学性能，但是也带来了其它问题，如能量密度的降低、合成成本的提高、电极加工性能不良以及对环境要求苛刻等问题。这些问题现在依然很难解决，目前国内有些电动汽车企业已经意识到三元材料的重要性，重新回到了三元材料的研究与开发上去。但短期我国三元材料水平距离日韩尚有不少距离，需要企业奋力追赶。

图表 30.我国动力电池正极材料类型

企业名称	技术路线	合作客户
天津力神	磷酸铁锂	国家电网、一汽大众
合肥国轩	磷酸铁锂	安凯客车、江淮客车
深圳沃特玛	磷酸铁锂	五洲龙客车
天津比克	三元材料	奇瑞、宝马
宁波新能源	磷酸铁锂	宝马
环宇赛尔	磷酸铁锂	东风、大宇、沂星
中航锂电	磷酸铁锂	康迪、长安福特

资料来源：高工锂电、中银国际研究

未来富锂锰基正极材料有望大放异彩

富锂锰基正极材料 $xLi_2MnO_3 \cdot (1-x)LiMO$：(0<z<1，M 为过渡金属)的高比容量(200-300 mAh/g)和工作电压(>4．5 V)使其具有高的能量密度，而且材料中使用了大量的 Mn 元素，与钴酸锂和三元材料相比，不仅价格低，而且安全性好、对环境友好。因此，富锂锰基材料被众多学者视为下一代锂离子电池正极材料的理想之选。

目前，合成富锂锰基正极材料的方法有共沉淀法、溶胶一凝胶法、固相法、水热法、离子交换法、聚合物热分解法和喷雾热分解法等。

尽管富锂锰基正极材料具有较高的比容量，但首次放电效率较低；在循环过程中结构发生变化，导致循环稳定性下降；而且循环过程中析氧，带来安全隐患；高倍率下容量衰减较大等问题影响其实际应用。针对以上问题，研究人员对其进行了改性研究，以克服不足之处。改性方法有：表面包覆、离子掺杂、预处理改性、共混改性等。随着工艺改进，未来富锂锰基有望走向产业化。

正极材料投资机会

就正极材料来说，我们认为三元材料相关公司成长性好，关注杉杉股份、众和股份、当升科技、厦门钨业、金瑞科技。

图表 31.国内锂离子电池正极材料相关上市公司

证券代码	股票名称	总市值（亿元）	2013 正极材料市场份额(%)	正极材料企业	主要产品
600884.CH	杉杉股份	65.29	17	湖南杉杉	钴酸锂、锰酸锂、三元材料共 9,000 吨
300073.CH	当升科技	24.72	9	当升科技	钴酸锂、三元材料、锰酸锂共 9,000 吨
000839.CH	中信国安	106.31	6	盟固利	钴酸锂产能 1,500 吨，锰酸锂 500 吨
600549.CH	厦门钨业	0.00	5	厦门钨业	5,000 吨三元材料
600390.CH	金瑞科技	45.12	4	长远锂科	钴酸锂、锰酸锂、三元材料共 5,200 吨，三元前驱体 1,000 吨
002070.CH	众和股份	38.50	4	深圳天骄	三元材料 3,000 吨，锰酸锂 2,000 吨
000009.CH	中国宝安	132.59		贝特瑞	三元材料 1,200 吨，磷酸铁锂 2,000 吨
000733.CH	振华科技	38.68		深圳振华	7,500 吨正极材料

资料来源：中银国际研究

正极材料重点关注公司：

杉杉股份：国内锂电材料布局最广最大

1、公司锂电池材料领域布局：正极国内第一、负极国内第二、电解液国内前五。

杉杉股份是目前我国乃至全球最大的锂离子电池材料综合供应商之一，湖南杉杉生产正极材料，上海杉杉生产负极，东莞杉杉生产电解液。公司在三大锂电池材料细分市场均占据较大市场份额，正极国内第一、负极国内第二、电解液国内前五，具有规模效应带来的竞争优势。三大锂电池材料的客户资源、研发设备及技术、经营管理理念、品牌影响力可实现不同程度的共享，从而产生协同效应。2012 年公司正极材料前五大客户占比为 19.53%，负极材料前五大客户占比为 29.71%，电解液前五大客户占比为 50.50%。

2、正极材料：2013 年公司正极材料营业收入同比大幅增加近 80%。

公司正极材料的产地为湖南，公司正极产品包括钴酸锂、锰酸锂、镍钴二元系、镍钴锰三元系、磷酸铁锂等系列产品。2012 年公司正极材料产能 4,400 吨，正极材料销量为 4,973 吨，其中约 2/3 是钴酸锂，2013 年公司实施了锂离子电池正极材料 9,000 吨产能提升规划投资项目，该改造计划已经基本完成，估计 2013 年公司正极材料销量 1 万吨左右，并且钴酸锂占比进一步降低，而三元材料占比提高。2013 年公司正极材料营业收入同比增长近 80%，净利润增加 240%，净利率为 3.6%，在正极材料企业中属于很高水平。2013 年公司正极材料收入大幅增长主要是由于电动自行车、电动工具、电动玩具等新市场的开拓做的较好，这些新领域所用的正极材料主要是三元材料。

2014 年 3 月公司发布公告称，公司打算投资 3.6 亿元在湖南省长沙市宁乡县金州新区建设 1.5 万吨正极材料生产基地（主要生产钴酸锂、三元和二元正极材料，其它产品为辅）。

3、负极材料：以人造石墨为主，全国排名第二。

公司负极材料以人造石墨为主，定位于国内高端市场，全国排名第二，仅次于贝特瑞。公司负极材料生产基地主要分布在：湖南郴州杉杉、浙江宁波杉杉、上海杉杉，其中湖南郴州杉杉新材料石墨化产能 6,000 吨、宁波杉杉新材料中间相炭微球产能 1,000 吨、上海杉杉科技负极产能 1.2 万吨。湖南郴州杉杉新材料是前段石墨化工艺，公司保密性产品石墨化自己做，普通产品石墨化可以外包，公司上海杉杉负极材料总产能达到 1.2 万吨。

2012 年公司负极材料销量为 6,786 吨，2012 年上海杉杉收入为 5.9 亿元，净利润 7,087 万元，净利率为 12%；2013 年上半年公司负极材料净利率为 9%。

新增产能方面，公司积极推进在上海闵行经济技术开发区临港园区战略性新兴产业基地投资开发的锂离子动力电池关键材料项目，目前，该项目正在开展环评报告和深化设计工作。

4、电解液：廊坊 4,000 吨电解液投产后公司产能扩大一倍。

公司目前电解液生产基地为东莞杉杉，目前公司电解液产能 3,600 吨，据高工锂电统计公司是国内第五大电解液供应商。公司电解液主要包括 LD88、LD124B、LD1457、LD91、LD71、LD146BJ 等产品。公司电解液 2013 年上半年净利率为 16.4%。电解液批次多，产品差异化大，所以净利率比较高。基于对拓展电解液北方市场的战略布局，公司拟在廊坊建立电解液生产基地。公司河北廊坊年产 4,000 吨电解液新建项目的建设已经基本完成，但到达产还需要一定的时间，2014 年廊坊电解液有望开始贡献收入。

众和股份：上承锂矿、下有正负极，一条龙服务

1、公司在锂电池材料领域布局锂矿、正极、负极、电解液。

众和股份持有厦门众和新能源 66.67%股权；厦门众和新能源持有深圳天骄 70%股权，厦门众和新能源持有闽锋锂业 62.95%股权；闽锋锂业持有金鑫矿业 98%的股权；深圳天骄持有惠州天骄 100%的股权，深圳天骄持有临沂杰能 100%的股权。公司通过厦门众和新能源间接控制了深圳天骄（三元正极材料、钛酸锂）、惠州天骄（电解液）、临沂杰能（锰酸锂）、闽锋锂业（氢氧化锂）、金鑫矿业（锂辉石矿）五家公司。

2、公司三元正极材料以 NCM 为主，品质高、毛利率高；NCA 目前处于送样试用阶段。

公司三元正极材料是深圳天骄生产，深圳天骄 2013 年底三元前驱体产能达到 3,600 吨、三元材料产能达到 3,000 吨。公司三元材料主要是 NCM（镍钴锰），2013 年 NCM 销量大概 1,800-1,900 吨，主要卖给微宏动力、佛山精进、浙江天能、比克电池等。

公司也有 NCA（镍钴铝），但 NCA 还没放量，目前已经向三洋、三星等国际大厂进行送样试用。公司 NCA 在微宏动力、哈尔滨光宇新能源有少量订单。另外公司也在申请 NCA 的专利。

3、公司负极材料为钛酸锂，也在研发其他新的负极材料。

钛酸锂是零应变材料，循环性能好；放电电压平稳，安全性能好；可高倍率充放电，充放电时间短。当然钛酸锂也有能量密度低的问题，钛酸锂的市场主要是应用在大客车、储能系统上。2013 年 3 月，深圳天骄起草的钛酸锂国家行业标准正式发布。钛酸锂卖给威高东升、中通客车、重庆恒通、东莞新能源等客户，目前量不是很大。公司对于负极非常关注，也在研究新的负极，做技术储备。

4、公司电解液量不大，目前不是发展重点。

惠州天骄电解液产能 5,000 吨，但实际产量较低，2013 年约 200 吨，电解液价格 5-7 万元/吨，2013 年公司电解液销量约 1,000 万元。公司电解液业务基本盈亏平衡，电解液业务不是发展重点，主要是为了配套正负极销售。

5、锂矿 2014 年有望开始贡献业绩。

金鑫矿业扩建项目金属氧化锂储量从 29.56 万吨增加到 48.59 万吨。矿山采选规模将扩至 85 万吨/年，目前扩建主体工程已完成 2 个，还有 1 个没有完成，预计 14 年能够完成，届时可以贡献业绩。85 万吨锂辉石矿折合碳酸锂大概 2 万吨左右，采矿毛利率有望超过 50%，投产后有望增加对于公司利润贡献。

当升科技：坐拥正极，参股负极，左右互搏。

1、上半年海门基地有望投产，正极毛利率有望提高。

目前公司正极材料主要有通州、燕郊、新乡三个生产基地，其中新乡是前驱体基地，通州产能 1,000 多吨，主要是钴酸锂；燕郊产能 6,000 吨，主要是氧化钴、钴酸锂、三元材料、锰酸锂。海门基地为 2340 吨/年锂电正极材料+前驱体 8,088 吨/年，预计将于今年上半年正式投产，届时公司正极材料产能达到 9,000 多吨。

正极材料大家毛利率都不高。预计公司毛利率能够稳步提高，公司毛利率提高主要取决于高端市场。前几年当升发展战略有点问题，现在在调整，但需要时间。海门基地以动力电池材料和高端钴酸锂等为主，今年上半年海门基地投产后有望拉高公司毛利率。正极材料高能量、高电压、长寿命方向发展，公司以后产品层次会更加丰富，以后公司既有高端，又有低端打价格战的，总体来说公司目前处于爬升期。

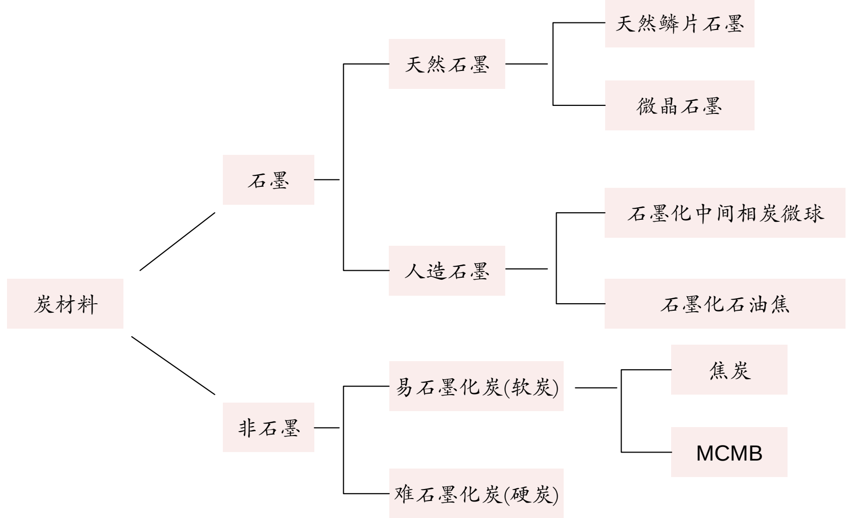
2、长沙星城预计今年6月份新三板挂牌，有独立上市打算。

长沙星城“动力锂电池负极材料生产基地”项目已于2013年第三季度完成工程建设及设备安装调试，并正式投入运营。项目主要生产锂电池负极材料，设计产能为年产5,000吨。长沙星城2013年净利润大概800多万，预计2014年1,000万以上。长沙星城预计6月份新三板挂牌。

负极材料：石墨仍是主导，未来看锡基硅基材料

锂离子电池的负极一般是天然的石墨、人工石墨或者石油焦炭等材料。石墨是锂离子电池炭材料中研究最多的一种，包括人造石墨、天然石墨和各种石墨化碳，如中间相碳微球(MCMB)等。石墨具有层状结构，嵌锂比容量大，锂离子嵌入/脱出发生在层间，形成层间化合物 $LiXC6(x\leq1)$，相应理论比容量 372 mAh/g。石墨受溶剂影响程度大，与有机溶剂相容能力差，有些溶剂在石墨材料表面易发生分解反应；有些则易嵌入到石墨的层状结构中，使石墨一层层的剥离，导致石墨材料的嵌锂性能下降。因此，使用石墨作为负极材料对电解质溶剂的选择及对充放电的要求较为严格。焦炭、炭纤维、及热解炭等炭质材料均有各自的优点，可替代石墨作为负极材料使用。

图表 32. 锂离子电池炭负极材料的分类

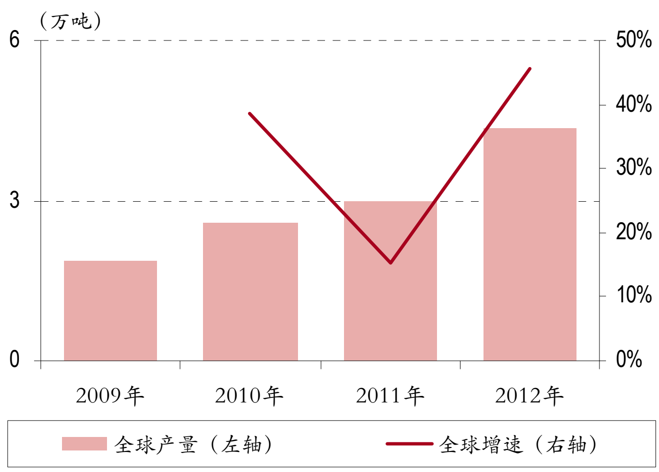


资料来源：中银国际研究

负极材料集中度高，中国企业在电动汽车方面尚需努力

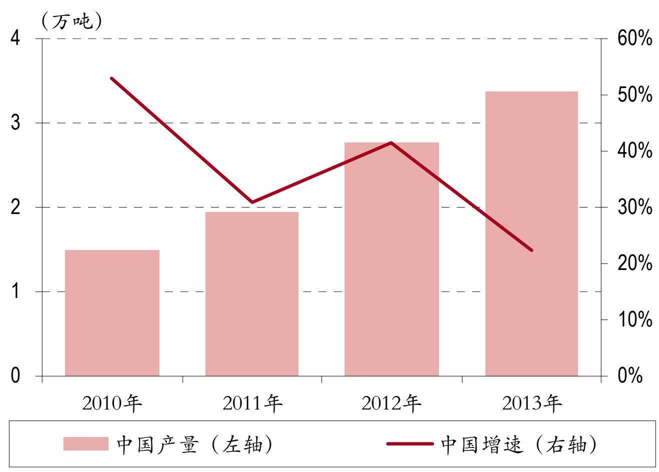
2012 年全球正极材料产量为 4.3 万吨，同比增长 46%，过去几年复合增速为 33%。中国 2013 年正极材料产量为 3.4 万吨，同比增长 22%，过去几年复合增速为 31%。2012 年我国负极材料全球占比为 64%，是名符其实的负极材料大国。

图表 33. 全球锂电负极材料产量及增速



资料来源：赛迪经智、IEK、中银国际研究

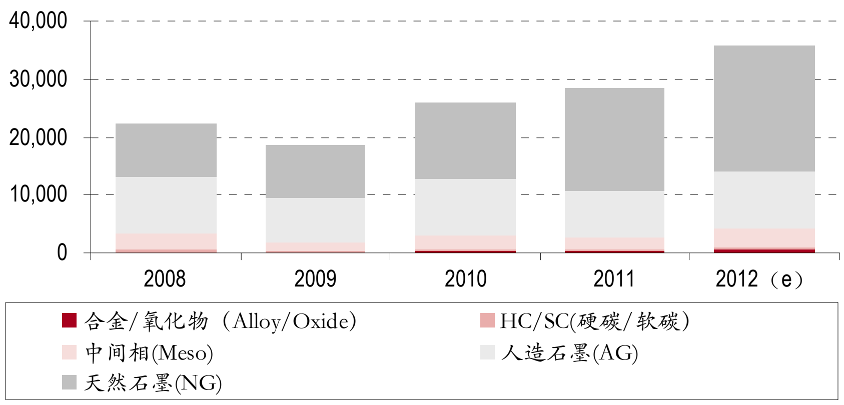
图表 34. 我国锂电负极材料产量及增速



资料来源：高工锂电、中银国际研究

就全球锂电正极材料来说，目前负极材料仍以天然石墨、人造石墨为主，2012年天然石墨占全球市场份额的 60.2%，人造石墨占比为 27.6%，二者合计占比为 87.8%。其他中间相、硬碳、软碳、合金负极、氧化物负极占比较小。

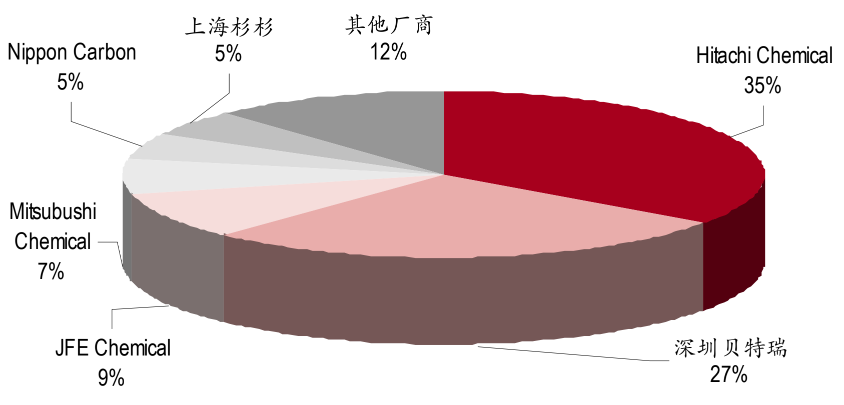
图表 35. 全球锂电负极材料结构情况



资料来源：IEK、中银国际研究

负极材料产业集中度极高，表现在区域集中和企业集中。区域看，中国和日本是全球主要产销国，总量占全球负极材料产销量 95%以上。从企业来看，日立化学占全球市场份额的 35%，深圳贝特瑞占全球份额的 27%，其次分别是 JFE、三菱化学，市场份额分别是 9%、7%。全球前四大企业市场份额合计占比为 78%，负极材料表现出高度集中化。

图表 36. 2012 年全球负极材料市场占有率



资料来源：IEK、中银国际研究

从车用动力锂电池企业负极供应体系来看，目前动力电池企业采购负极主要来自于日本企业，在中国采购相对较少，这表明我国的负极材料虽然数量庞大，但是质量距离国外先进企业还是有一定差距，也表明我国负极材料企业走向动力电池还有很长的一段路要走。

中銀國際 BOC INTERNATIONAL

图表 37. 车用动力锂电池企业负极供应体系

负极材料企业	产品	AESC	PEVE	HVE	LEJ	Blue Energy	Sanyo EV	Toshiba EV	LC Chemical	JCS	A123	Enerdel	SB LiMotive	BYD
日立化成	天然石墨	★												
澳大利亚	软碳			★			★							
吴羽化学	硬碳			★					★			★		
三菱化学	Meso 人造		★											
昭和电工	人造石墨				★	★				★				
Conoco Plilips	人造石墨										★			
日本碳素	天然石墨												★	
中国贝特瑞	天然石墨													★
大阪钛科技	锂钛氧化物							★						

资料来源：IEK、中银国际研究

硅基材料、锡基材料、钛酸锂是新一代负极材料研发重点

电池容量的突破点往往就在材料上。目前，在商业应用中，石墨类碳材料技术较为成熟，市场价格也比较稳定。因锂离子动力电池对性能要求不断提升，高容量、高安全、稳定性好、价格低廉的负极材料成为研究讨论的热点。从负极材料看，现在碳负极材料达到 360mAh/g，已经接近 372mAh/g 的理论克容量，提升的空间很小。

在这种背景下，科学家对大容量负极材料进行了大量研究。目前正在研发的负极材料主要是硅基、锌基材料、锡基材料、钛酸锂等。

硅基负极材料：单质硅由于其具有很高的理论容量(4212 mAh/g)而受到关注．同时，硅的电压平台略高于石墨，在充电时避免了表面的析锂现象，安全性能优于石墨负极材料。另外，硅是地壳中第 2 丰富的元素，构成地壳总质量的 25.7%，丰富的储量使其原料来源充足、价格便宜。但是硅负极在锂脱嵌过程中伴随有大的体积变化(～300%)，引起硅材料结构的破坏和机械粉化，导致电极材料与集流体的分离，进而失去电接触，严重降低了其循环性能。

因此，如何提高硅基负极材料的循环性能，是硅基材料的研究重点。硅体积膨胀导致电接触性能的丧失是容量衰减的重要原因，主要的改进方法可以分为 3 类：第一类是硅单质体系的改性；第二类是形成硅复合体系；第三类是粘结剂和电解液的改性。

锡基负极材料：锡的高储锂容量(理论比容量 994mAh/ g)吸引着人们的极大兴趣。目前锡基材料研究得比较多的是锡氧化物、锡复合氧化物和锡盐等。SnO_2 虽然具有高可逆容量的显著优点，但由于其在首次充电的过程中不可逆生成 Li_2O 产生 50 %的高不可逆容量损失，以及在充放电过程中体积的巨大变化造成的体系循环性能的迅速下降，所以 SnO_2 既是 Li 的高储备材料，又是 Li 的巨大的消耗材料。到目前为止锡基材料仍然不能广泛应用于商业锂离子电池作为其负极材料。目前一般用两种办法 来解决这一问题。一是采用氧化物作为前驱体，在充放电过程中氧化物首先发生还原分解反应，形成了纳米尺度的活性金属锡，并高度分散在无定形 Li_2O 介质中，从而抑制了体积变化，有效地提高循环性能。另一种办法是采用超细合金及活性/非活性复合材料体系。超细合金每个颗粒在充放电过程中的绝对体积变化较小，非活性材料起到分散，缓冲作用，因而会具有较好的循环性能和较小的容量损失。随着研究的深入，锡基材料有望成为锂离子电池新一代使用的负极材料。

钛酸锂（LTO）优点：（1）零应变材料：充放电过程体积几乎不发生变化，具有优良的循环性能；（2）高嵌锂电位（1.55V）：有机电解液不发生分解的单位范围内充放电，增强电池安全性；（3）高锂离子电导率：25 度时锂离子在 LTO 的扩散系数为 2*10-8cm2/s，比石墨高出一个数量级；（4）平稳的充放电平台；（5）高安全性；（6）低温和高倍率充放电性能：碳材料的低温性能和高倍率充电性能差。

当然钛酸锂（LTO）缺点：（1）能量密度低、本征电子电导率低、使用中有胀气现象、加工应用难；（2）LTO 负极没有在动力电池大规模应用主要原因一是能量密度低；最高 86wh/kg（3）LTO 在充放电循环过程中以及存储过程中存在严重的胀气行为，尤其是高温环境下；LTO 胀气主要由于最外层的表面发生晶面转变，由（111）面转为（222）面，导致锐钛矿 TiO_2 产生，LTO 与电解液发生界面反应导致 H_2、CO_2 等气体产生。

尖晶石型钛酸锂负极材料凭借其安全性好、循环寿命长、体积变化小等显著优势成为了目前研究的热点，特别是在电动汽车等大型储能装置上的潜在应用，使其成为一种很有发展前景的材料。但是钛酸锂材料的电子电导率不高，大倍率性能仍然不够好，因此继续对钛酸锂材料进行改性，包括合成方法以及表面改性等方面是今后研究的重点。

钛酸锂（LTO）改进思路：（1）提升高倍率下的恒流比容量：通过掺杂提高材料电子导电性；（2）解决胀气问题：表面改性（形成表面致密膜）、降低碱度；（3）改善加工性能：形貌控制，纳米级颗粒二次成型。

负极材料投资机会

就负极材料来说，我们关注目前已经做大做强的企业，重点关注中国宝安、杉杉股份、当升科技。

图表 38.国内锂离子电池负极材料相关上市公司

证券代码	股票名称	总市值（亿元）	2013 负极材料市场份额(%)	正极材料企业	主要产品
000009.CH	中国宝安	132.59	36	贝特瑞	15,000 吨碳负极，360 吨钛酸锂
600884.CH	杉杉股份	65.29	28	上海杉杉	12,000 吨碳负极，1,000 吨中间相炭微球
300073.CH	当升科技	24.72	3	长沙星城	5,000 吨碳负极
002070.CH	众和股份	38.50		深圳天骄	180 吨钛酸锂
000511.CH	烯碳新材	59.13		奥宇深加工	2,000 吨球型石墨

资料来源：中银国际研究

负极材料重点关注公司：

中国宝安：全球最大负极材料供应商，行业标准制定者

1、贝特瑞是行业标准的制定者。

贝特瑞是中国宝安集团控股的一家锂离子二次电池负极材料的生产厂家，是全球最大锂离子电池负极材料供应商。贝特瑞是全球唯一拥有负极材料完整价值产业链的企业，通过对资源整合，创造了市场竞争中不可替代的竞争优势，也是《锂离子二次电池石墨类负极材料》国家标准制定者。

2、贝特瑞是全球最大负极材料供应商。

贝特瑞建有年产 1,800 吨天然复合石墨（MSG、AMG、616、717、818 等）、1,200 吨人造石墨负极材料（SAG 系列、NAG 系列、316 系列、317 系列）、3,000 吨球形石墨（SG）、5,000 吨天然微粉石墨和 600 吨锰酸锂正极材料。

国内外知名锂电池生产企业如三星SDI、LG、三洋、松下、索尼、比亚迪、ATL、力神、比克、万向、光宇等都是贝特瑞的客户。在国内，贝特瑞已经先后成为 BYD、万向等动力电池企业的供应商。贝特瑞是广东省“绿色新型动力电池材料工程研究开发中心”，目前完成开发的高容量硅碳复合负极材料，其能量密度比现有的负极材料实现了大幅提升。

软碳因为其具有高安全性、循环寿命好、倍率性能优异、高低温性能好等特性，未来可能应用于动力电池，目前国际上LG、SK公司都有应用，公司已有小批量出货。

郎家沟石墨矿采矿证的办理先后完成了矿区划界、储量核实等重要环节的工作，后续办证工作在有序推进中，公司力争早日取得采矿证。

3、 贝特瑞将继续推进石墨烯应用研究。

贝特瑞继续大力推进石墨烯应用测试研究，其申请的“制备球状石墨烯的方法”和“带状石墨烯的制备方法”两项专利已获得发明专利证书。

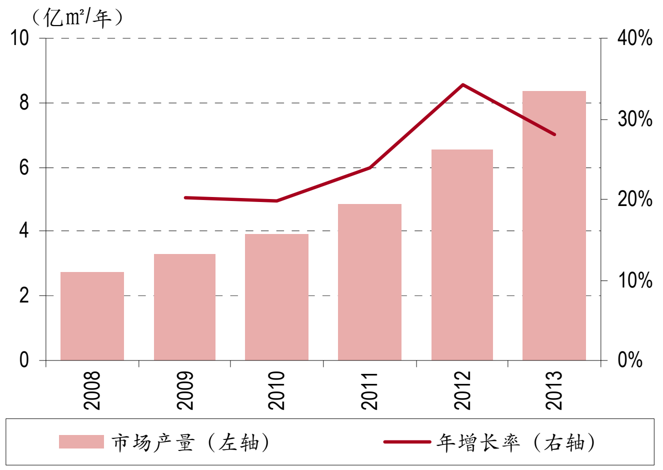
隔膜：行业集中度高，我国隔膜进口替代空间大

电池隔膜是随着锂离子电池的需求不断变化而不断发展的，从体积上看，锂离子电池正在向着小和大两个截然相反的方向发展。在一些小型电子产品中(如手机、数码相机等)越小越好，而电动汽车要求大的隔膜。随着电动汽车、混合电动汽车等的发展，在动力电池方面，为了获得高能量、提供大功率，通常一个电池需要使用几十甚至上百个电芯进行串联。由于锂电池具有潜在的爆炸危险，隔膜的安全性至关重要，因此隔膜不仅做得很薄，同时对技术的要求也越来越高。

隔膜技术门槛高，行业集中度高

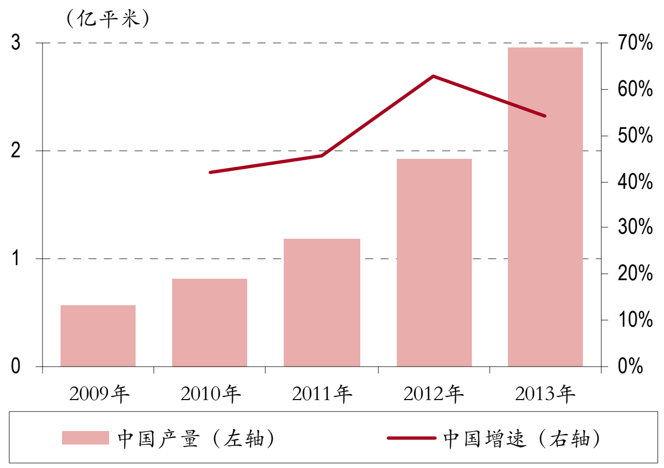
2013 年全球隔膜销量为 8.37 亿平米，同比增长 28%，过去几年复合增速为 25%。中国 2013 年隔膜销量为 2.96 亿平米，同比增长 54%，过去几年复合增速为 51%。2013 年我国隔膜全球占比为 35%。

图表 39. 全球锂电隔膜产量及增速



资料来源：赛迪顾问、中银国际研究

图表 40. 我国锂电隔膜产量及增速

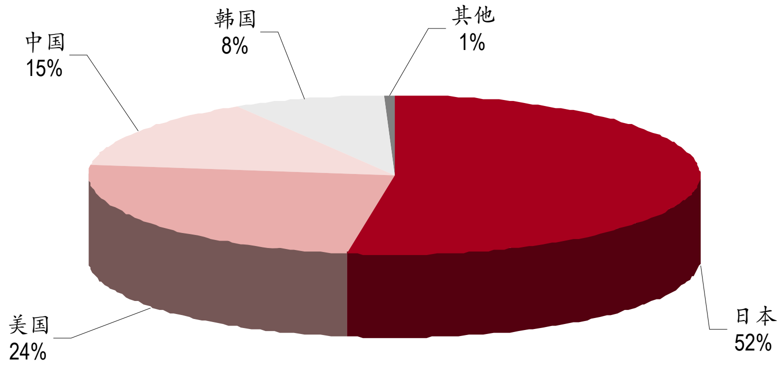


资料来源：赛迪顾问、中银国际研究

全球范围内，锂离子电池隔膜产业最发达的国家是日本和美国。根据真锂研究不完全统计，2011 年全球共销售锂离子电池隔膜约 3.58 亿 m2。其中，日本产量最大，2011 年共销售约 2.41 亿 m2，所占市场份额超过全球一半以上，高达 52.62%，代表性企业包括旭化成株式会社（Asahi，简称“旭化成”）、东燃化学株式会社（Tonen，简称“东燃化学”，埃克森美孚旗下企业）、宇部兴产株式会社（U B E，简称“宇部兴产”）、住友化学株式会社（Sumitomo Chemical，简称“住友化学”）、三菱化学株式会社（MCC）、日东电工株式会社（Nitto Denko）等。美国的产量仅次于日本，2011 年共销售锂离子电池隔膜约 1.11 亿 m2，占比 24.24%，主要企业有 Celgard（美国 Polypore 集团旗下企业）、恩泰克公司（Entek）等。

中国 2011 年膈膜销量占比为 14.6%，主要企业有新乡中科、深圳星源、佛山金辉等。2011 年韩国企业共销售锂离子电池隔膜约 0.36 亿 m2，占全球 7.86%，主要生产企业是 SK 创新公司（韩国 SK 集团旗下企业），此外，W-Scope、WIDE 等公司也有少量生产和销售。

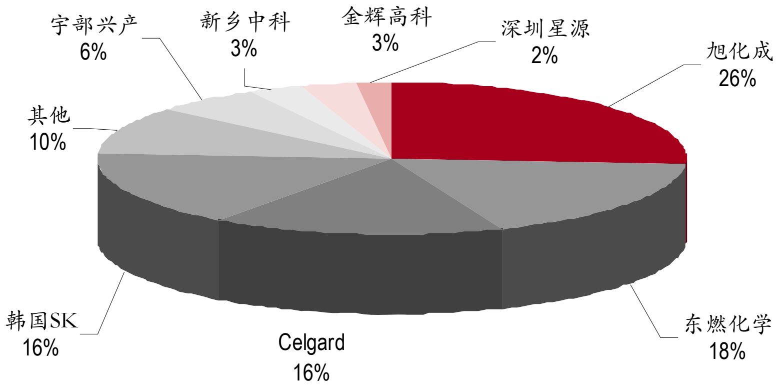
图表 41. 2011 年全球各国隔膜市场占有率



资料来源：真锂研究、中银国际研究

全球隔膜行业集中高，旭化成、东燃化学、Celgard 和韩国 SK 明显居于垄断地位，2013 年市场占比分别为 26%、18%、16%、16%，四家企业合计市场占有率达到 76%，日本宇部市场份额也很大，2013 年达到 6%，国际大的锂离子电池厂商也都由这 5 家企业为其供应隔膜产品。

图表 42. 2013 年全球主要企业隔膜市场占有率



资料来源：真锂研究、中银国际研究

从国内外主要锂电池企业的隔膜供应情况来看，我们发现中国隔膜企业很难进入国外锂电池大厂的供应链里面。很多国内锂电池企业也采购国外的隔膜，只是用部分国内隔膜，其中也仅仅是新乡中科、星源材质、沧州明珠 3 家企业能进入到国内较大的电池厂供应链，其中星源材质已经与韩国 LG 化学、三星 SDI、ATL、法国 SAFT、松下能源、日本 AESC 等国际知名锂离子电池生产厂商开展深入合作，开始抢占全球市场份额。其他企业尚处于起步阶段。

图表 43. 国内外主要锂电池企业的隔膜供应情况

锂电池企业	隔膜供应商	说明
松下-三洋	主要由旭化成、宇部兴产和 Celgard 等供应	松下在兼并三洋之后，2011 年锂电池总出货量约合 584.27 万 kWh，占全球企业总出货量的 21.94%
三星 SDI	主要由东燃化学、旭化成、SK 创新等供应	2011 年锂电池出货量约合 561.18 万 kWh，占全球企业总出货量的 21.07%
LG 化学	主要由东燃化学、旭化成、Celgard 和 SK 创新等供应	2011 年锂电池出货量约合 389.33 万 kWh，占全球企业总出货量的 14.62%
索尼	主要由东燃化学、旭化成等供应	2011 年锂电池出货量约合 201.92 万 kWh，占全球企业总出货量的 7.58%
日立	主要由旭化成和宇部兴产等供应	2011 年锂电池出货量约合 80.55 万 kWh，占全球企业总出货量的 3.02%
AESC	主要由旭化成、Celgard 和宇部兴产等供应	由日产（Nissan）与日本电气（NEC）合资组建而成，是 2011 年全球最大的动力锂电池生产企业，当年出货量约为 55.25 万 kWh，全球占比 2.07%
A123 系统	主要由 Celgard、东燃化学等供应	全球磷酸铁锂电池代表性企业，该公司目前已处于破产保护阶段
SK 创新	主要由 SK 创新供应	韩国 7 大企业集团之一的 SK 集团旗下企业, 专注动力锂电池及其关键材料业务
Li-Tec	主要由 Litarion 供应	德国赢创集团和戴姆勒-奔驰集团的合资企业，专注动力锂电池业务
天津力神电池股份有限公司	主要向 Celgard、东燃化学采购	2011 年锂电池出货量约合 134.25 万 kWh，占中国企业总出货量的 20.04%
比克电子(深圳)有限公司	主要由宇部兴产、Celgard 和恩泰克等供应	2011 年锂电池出货量约合 96.66 万 kWh，占中国企业总出货量的 14.43%
比亚迪股份有限公司	主要由 Celgard、旭化成和金辉高科等供应	2011 年锂电池出货量约合 85.92 万 kWh, 占中国企业总出货量的 12.82%；公司同时还是 2011 年中国最大的动力锂电池企业
东莞新能源科技有限公司	主要由日东、宇部兴产和 Celgard 等供应	2011 年锂电池出货量约合 80.55 万 kWh，占中国企业总出货量的 12.02%
深圳福斯特电池能源科技有限公司	主要由格瑞恩和星源材质等供应	中低端锂电池产品的代表性企业。2011 年锂电池出货量约合 67.13 万 kWh，占中国企业总出货量的 10.02%
深圳市天贸电池有限公司	主要由格瑞恩和星源材质等供应	中低端锂电池产品的代表性企业。2011 年锂电池出货量约合 59.07 万 kWh，占中国企业总出货量的 8.82%
环宇赛尔新能源科技有限公司	主要由 Celgard 和星源材质、格瑞恩等供应	已退出小型锂电池业务，专注于动力锂电池业务，是 2011 年中国第三大动力锂电池企业，当年实现销量约 11.7 万 kWh
中航锂电(洛阳)有限公司	主要由 Celgard 和星源材质、格瑞恩等供应	专注动力锂电池业务，是 2011 年中国第二大动力锂电池企业，当年实现销量约 14.5 万 kWh
苏州星恒电源有限公司	出口产品主要由 Celgard 供应，内销产品在试用沧州明珠等企业的隔膜产品	中国最大的电动自行车用动力锂电池企业, 2011 年实现销量约 11.5 万 kWh

资料来源：真锂研究、中银国际研究

从隔膜企业的数量上来看，中国隔膜材料企业数量远超全球其他国家和地区的总和。根据真锂研究 2011 年底进行的抽样调查表明，我国至少有 40 家以上的隔膜生产企业，如：格瑞恩、金辉高科、星源材质、东航光电、天津东皋膜、河南义腾等已经开始量产。未来我国隔膜企业将面临激烈的竞争局面。但隔膜作为一个技术含量高的行业，练好内功才是最主要的，才会有市场。

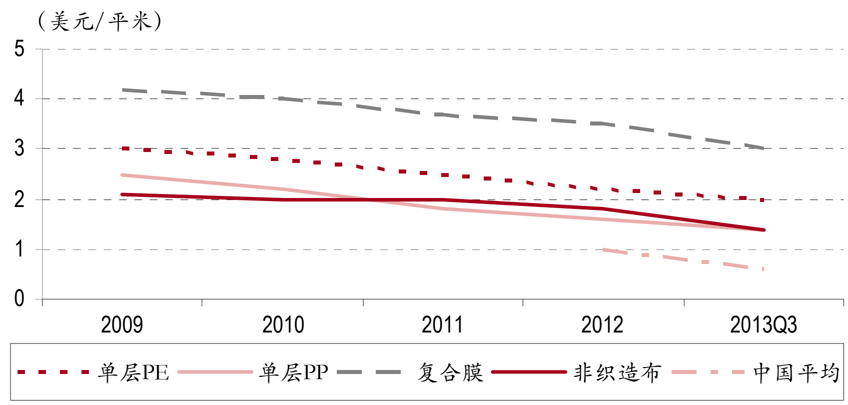
图表 44. 我国隔膜企业情况

区域划分	省/直辖市	公司名称	备注
华北地区	天津：1家	天津东皋技术有限公司	量产
	河南：6家	新乡市格瑞恩新能源材料有限公司	量产
		河南义腾新能源科技有限公司	量产
		三门峡兴邦特种膜科技发展有限公司	量产
		新乡市新瑞电池材料有限公司	量产
		平顶山兴宇中科膜技术开发有限公司	
		河南福森新能源科技有限公司	
	北京：1家	北京首科喷薄科技发展有限公司	
	河北：2家	沧州明珠塑料股份有限公司	量产
		河北金力新能源材料科技有限公司	量产
华东地区	江苏：10家	南通天丰电子新材料有限公司	量产
		常州迅腾电子科技有限公司	量产
		宿迁市景宏彩印包装有限公司	量产
		苏州贝格新材料科技有限公司	量产
		常州中科来方能源科技有限公司	
		常州市康捷电池材料有限公司	
		江苏九九久科技股份有限公司	
		苏州天裕塑料有限公司	
		江苏立鼎动力锂电池隔膜材料有限公司	
		中材科技股份有限公司	
	山东：2家	山东正华隔膜技术有限公司	量产
		山东联友金浩新材料有限公司	
	安徽：2家	铜陵晶能电子股份有限公司	量产
		达尼特材料科技（芜湖）有限公司	
	浙江：2家	浙江泰洋锂电池材料股份有限公司	量产
		浙江大东南股份有限公司	
	上海：2家	中科院上海世龙科技有限公司	
		上海恩捷新材料公司	
	江西：1家	江西先材纳米纤维科技有限公司	
华南地区	广东：4家	深圳市星源材质科技股份有限公司	量产
		佛山市金辉高科光电材料有限公司	量产
		佛山市东航光电科技有限公司	量产
		深圳市冠力新材料有限公司	
东北地区	辽宁：1家	辽源市鸿图纸业有限公司	
西北地区	重庆：1家	重庆纽米新材料科技有限责任公司	量产

资料来源：真锂研究、中银国际研究

随着工艺的成熟与普及，2009 年以来全球锂电隔膜价格不断下降，最近 3、4 年隔膜价格普遍下降了约 30%。就单价来说，复合隔膜最贵，目前仍在 3 美元/平米，其次分别是单层 PE、PP 隔膜，价格大约 1-2 美元/平米，中国隔膜由于技术含量不高，价格普遍在 1 美元/平米以下，甚至目前已经下降到 0.6 美元/平米左右。随着锂离子电池隔膜的逐步产业化和产量的逐步增加，我们认为其单价仍将保持着下降的趋势。但由于进口替代愈发明显，我们看好国内隔膜行业的快速增长。

图表 45. 全球隔膜历年价格情况



资料来源：IEK、中银国际研究

隔膜投资机会

就锂电池隔膜来说，由于隔膜的技术门槛较高，我们关注具备做大做强潜力的企业，重点关注沧州明珠、佛塑科技、云天化。

图表 46.国内锂离子电池隔膜相关上市公司

证券代码	股票名称	总市值（亿元）	2013 隔膜市场份额(%)	生产企业	主要产品
000973.CH	佛塑科技	51.56	12	佛山金辉	11,700 万平米
002108.CH	沧州明珠	12.86	8	沧州明珠	3,000 万平米
600096.CH	云天化	111.55	6	纽米科技	1,500 万平米
002389.CH	南洋科技	38.22		南洋科技	1,500 万平米
002109.CH	九九久	17.81		九九久	660 万平米
002168.CH	深圳惠程	54.13		深圳惠程	4,000 万平米
002263.CH	大东南	35.84		大东南	6,000 万平米
002080.CH	中材科技	52.20		中材科技	720 万平米

资料来源：中银国际研究

隔膜重点关注公司：

佛塑科技：膜材料功力深厚，国内第三大锂电隔膜供应商

1、佛塑科技以膜材料立足，在膜材料方面积淀深厚。

佛塑科技是中国塑料新材料行业的龙头企业、中国制造业 500 强、国家火炬计划重点高新技术企业集团。佛塑科技近年开发的锂离子电池隔膜、偏光膜和电工电容薄膜等新型聚合物材料已经蜚声国内外市场，现已逐步形成以渗析材料、电工材料、光学材料和阻隔材料四大系列产品为框架的产业布局。公司近期研发的晶硅太阳能电池用 PVDF 膜背板项目、复合智能节能薄膜项目等，标志着公司向新能源、新材料产业高端发展迈向新的台阶。

2、佛山金辉是国内第三大隔膜供应商。

佛山金辉是由佛山佛塑科技集团与锂电池巨头比亚迪合资组建。佛山金辉主要生产、锂离子电池隔膜等离子渗透微孔薄膜、功能性聚合物膜片、绝缘薄膜、各种用途半透膜等环保用有机膜。佛山金辉已经申请了锂离子电池隔膜相关专利 20 多件。公司分别在禅城与三水设有生产基地，目前员工 500 余人，2013 年产能规模达到 1.17 亿平方米。佛山金辉是 2013 年我国第三大隔膜生产企业，市场占有率达到 12%。

沧州明珠：隔膜后起之秀，逐渐切入动力电池供应链

1、沧州明珠具备薄膜材料丰富经验。

公司主要生产经营:聚乙烯(PE)压力管道、非压力管道和双向拉伸尼龙(BOPA)薄膜、锂离子电池隔膜等几大系列产品，是国内目前最大的塑料管道、BOPA薄膜及锂离子电池隔膜专业生产基地之一。公司拥有世界先进技术水平的PE燃气给水管材生产线及双向同步拉伸尼龙（BOPA）生产线，其产品品质达到国内同类产品一流水平。在PE管道、BOPA薄膜行业确立了国内的领先地位。

2、沧州明珠开发出多层隔膜及陶瓷膈膜，积极开拓动力电池客户。

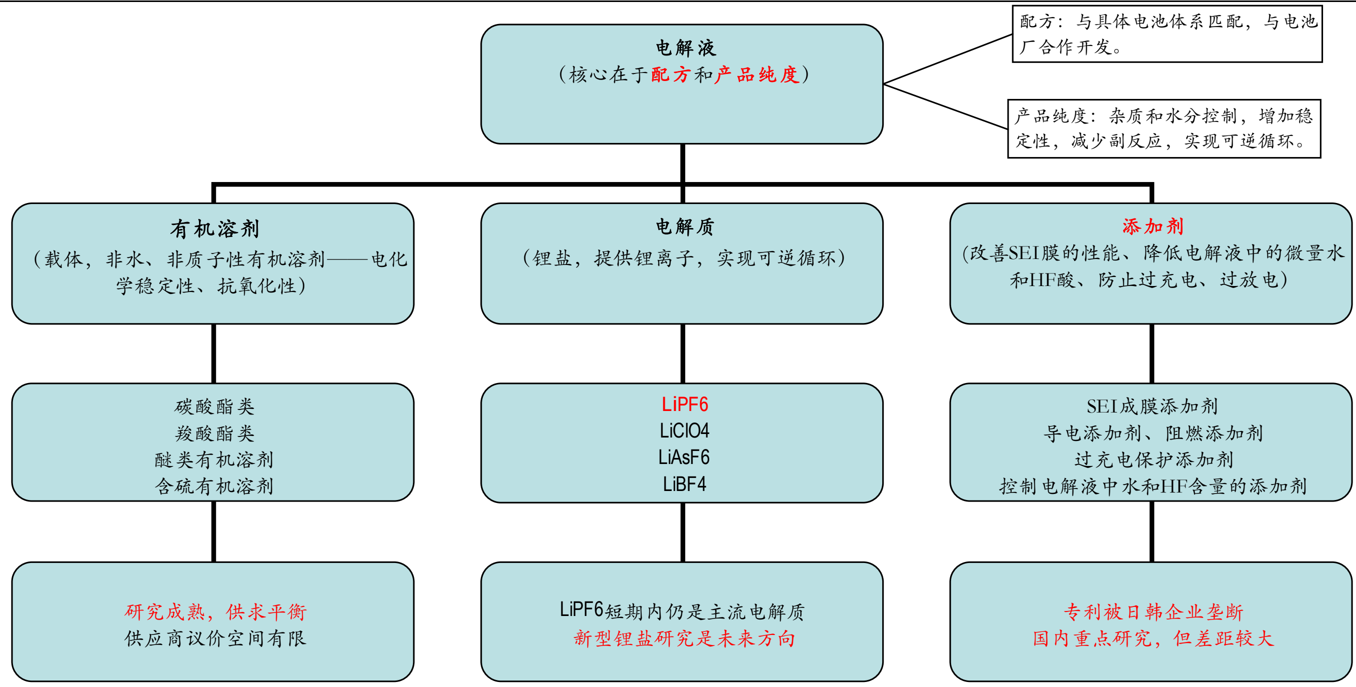
锂离子电池隔膜是以聚烯烃薄膜为主要基体，采用单向或双向拉伸成孔工艺制备的具有离子导通功能的微孔膜，在锂离子电池中起到隔离电池正、负极，防止电池短路的作用。随着隔膜技术的不断发展，已逐渐衍生出PP/PE/PP三层复合隔膜、耐高温陶瓷涂覆隔膜、高性能PVDF涂覆隔膜等新型锂离子隔膜。

沧州明珠锂离子电池隔膜目前产能2,600万平米,公司隔膜产品种类日益丰富，包括PP/PE/PP多层隔膜及陶瓷隔膜等，可应用于动力锂电池领域。公司使用干法单拉工艺，能够制造微孔尺寸分布均匀、导通性好的隔膜。公司产品品质优良，良品率稳定在50%左右，孔隙率稳定在45%左右。公司成功切入比亚迪、苏州星恒供应链，并努力向高端电芯客户拓展业务，开拓高端动力电池材料市场。

电解液：国内企业切入国际电池大厂供应链

电解液是锂离子电池的重要组分，号称锂离子电池的“血液”，主要是在电池正负极之间起传导作用的离子导体，电解液的性能及其与两电极的兼容性直接影响到锂离子电池的性能。因此，电解液的研究与开发对锂离子电池性能的研究与发展至关重要。电解液包括电解质（锂盐）、有机溶剂和必要的添加剂。

图表 47. 电解液构成及要点



资料来源：中银国际研究

从电解液各组成部分看，目前有机溶剂的研究已经成熟，供应商以大中型企业为主，供求平衡，发展和研究空间较为有限；电解质方面六氟磷酸锂是目前主流的已商业化的电解质，尽管新型锂盐是未来重要的研究方向，但短期内其地位仍难以动摇；添加剂是目前国内企业的短板，其专利主要被日韩企业垄断，国内企业尽管也大量投入进行研发，但差距仍旧较大，是目前最主要的研究领域。

电解液行业的门槛：配方的匹配和产品的纯度

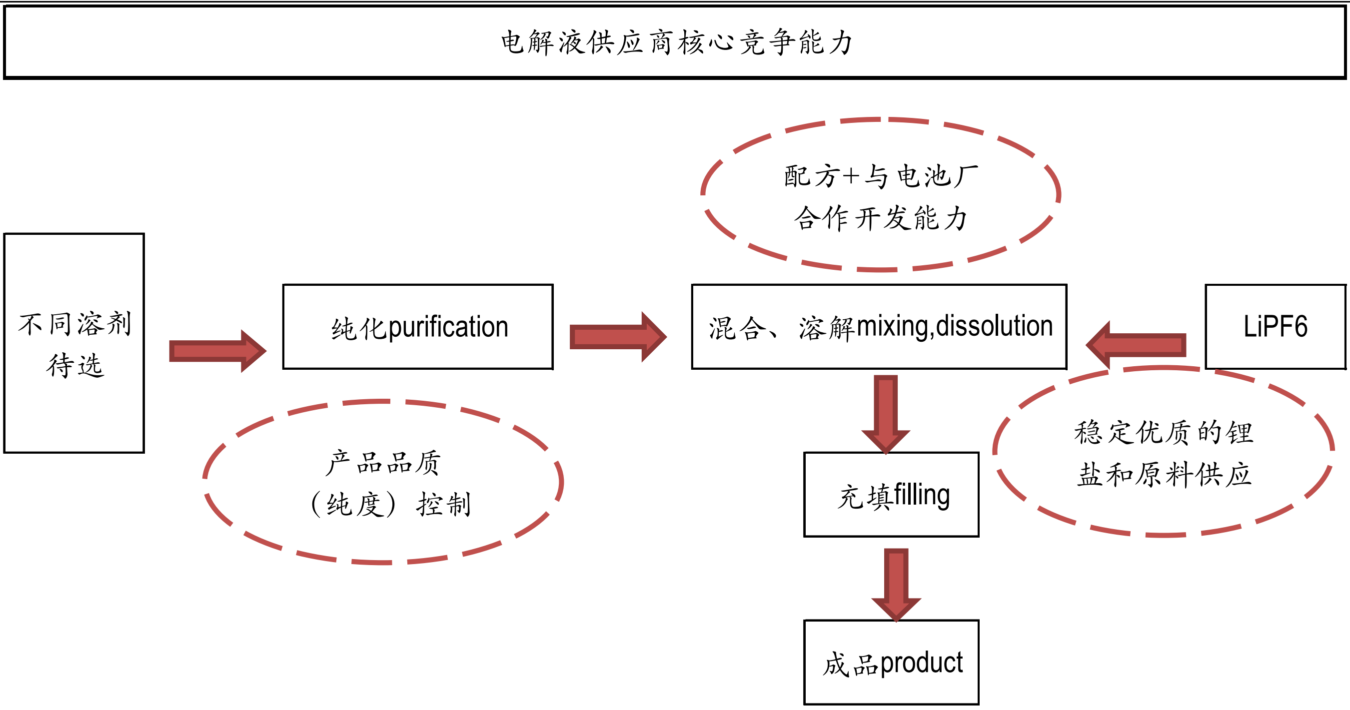
锂电池电解液行业的投资门槛不高，5,000 吨电解液的投资规模约 1 亿元人民币，且流程短，因而吸引了大量的资金涌入。尽管如此，电解液作为精细化工产品，仍存在较为明显的技术门槛，因而在目前的竞争形势下，仍能保持较高的毛利率水平，尤其是高端产品。其门槛主要有如下三个方面：

1、以添加剂为核心的配方（技术）：作为精细化工产品，电解液不是普适性的，需要与具体电池体系匹配使用，与电池厂合作开发，专用性更强，因而需要具备很强的研发实力支撑以及客户开拓能力。以添加剂为核心的配方是企业的核心竞争力，而强大的研发实力能保证企业紧跟未来的技术发展方向，并能迅速调整配方以满足电池厂的多样化需求。

2、产品品质和批次稳定性（工艺）：电解液的另一个关键在于产品品质或者说杂质问题以及产品的批次稳定性，国内跟日本电解液仍存在一定差距，因而使得高端产品毛利率仍能维持，而低端产品产能过剩使得竞争极其激烈，利润空间下滑明显。

3、供应商更换成本高：电解液在电芯成本中占比仅 10-15%，在电池中占比更低，但产品替代成本高，因而一般电池厂不轻易更换供应商。

图表 48.电解液生产流程及企业的核心竞争能力



资料来源：中银国际研究

电解质：六氟磷酸锂是目前综合性能最好的电解质，新型锂盐是研究方向

锂离子电池电解质锂盐按阴离子种类的不同，可以分为无机阴离子锂盐和有机阴离子锂盐两大类。无机阴离子锂盐主要包括 $LiClO_4$、$LiAsF_6$、$LiPF_6$ 和 $LiBF_4$ 等。

锂离子电池性能优良的锂盐特点：

- 锂盐在有机溶剂中有足够高的溶解度，缔合度小，易于解离，以保证电解液具有较高的电导率
- 阴离子具有较高的氧化和还原稳定性，在电解液中稳定性好，还原产物有利于电极钝化膜的形成
- 具有较好的环境亲合性，分解产物对环境污染小
- 易于制备和纯化，生产成本低

几种无机阴离子导电盐的电导率、热稳定性和耐氧化性次序如下：

电导率：$LiAsF_6 \geq LiPF_6 > LiClO_4 > LiBF_4$

热稳定性：$LiAsF_6 > LiBF_4 > LiPF_6 > LiClO_4$

耐氧化性：$LiAsF_6 \geq LiPF_6 \geq LiBF_4 > LiClO_4$

从上述次序可以看出，六氟磷酸锂(LiPF6)各方面性能都不算特别突出，但是由于其没有重大缺陷，综合性能好，因而是目前应用最广的锂盐。高氯酸锂(LiClO4)是强氧化剂，容易引起电池爆炸。六氟砷酸锂(LiAsF6)电导率和稳定性都较好，但砷容易带来严重的环境污染。四氟硼酸锂(LiBF4)价格低，但是它的氧化电位相对较低，对热和水分不稳定。

由于 LiPF6 各方面性能均不突出，且对热和水分不稳定（固态 LiPF6 在大约 30℃分解，在溶液中大约 130℃分解），因而新型锂盐的研究是未来的重要研究方向，主要的方向包括如下几个方向，但距离实际大规模应用仍需要时间。

图表 49. 电解质主要研究方向

六氟磷酸锂衍生物	四氟硼酸锂及衍生物
LiPF3(CF3)3	•LiBF4
LiPF4(C2O4)	•LiBC2O4F2
双氟代磺酰亚胺锂	其他锂盐
LiN(SO2CF3)2	•LiB(CN)4
LiN(SO2F)	

资料来源：中银国际研究

有机溶剂：低粘度溶剂、高介电常数溶剂混合物

由于锂离子电池负极的电位与锂接近，比较活泼，在水溶液体系中不稳定，必须使用非水、非质子性有机溶剂作为锂离子的载体。有机溶剂主要有 EC（碳酸乙烯酯）、PC（碳酸丙烯酯）、DMC（碳酸二甲酯）、DEC（碳酸二乙酯）、EMC（碳酸甲乙酯）等链状和环状碳酸酯。

从理论上说应倾向于选择介电常数高、粘度小的有机溶剂，但实际上介电常数与粘度往往存在着一种类似正比的关系，介电常数高的溶剂粘度也大，粘度小的溶剂介电常数也低。在实际应用中，常常是将介电常数高的有机溶剂与粘度小的有机溶剂混合，制得的混合溶剂介电常数相对较高、粘度相对较低，以此达到要求。通常用于锂离子电池电解液体系的溶剂，是由低粘度的溶剂——如碳酸二甲酯(DMC)、碳酸二甲酯(DEC)、碳酸甲乙酯(EMC)等和高介电常数的溶剂——如碳酸乙烯酯(EC)、丙烯碳酸酯(PC)等按一定的比例混合而成的复合溶剂，从而保证导电锂盐在溶剂中有足够的溶解度和良好的离子解离度。

图表 50. 各种有机溶剂主要参数

有机溶剂	沸点	熔点	闪点	黏度	相对介电常数
EC	248	39	150	1.86	90
DMC	90	3	15	0.59	3
EMC	108	(55)	23	0.65	3
DEC	127	(43)	33	0.75	3
PC	242	(49)	135	2.53	64
MPC	130	(43)	36	0.78	3
DMSO	189	18		1.99	43
GBL	206	(42)	104	1.75	39

资料来源：中银国际研究

添加剂

利用电解液添加剂是改善锂离子电池性能最经济有效的方法之一。在化学电源中使用的少量非储能材料，可以改善电池性能，这些少量物质称为添加剂。有机电解液的添加剂有着“用量少，见效快”的突出特点，在不增加电池成本的条件下，能显著改善锂离子电池的某些宏观性能。通常，一种质量或者体积不大于5%的添加剂就可以从根本上改变锂离子电池的循环性能和循环寿命。

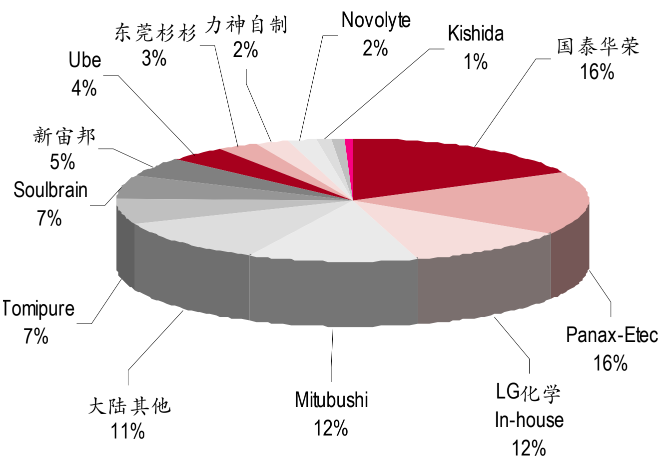
从非水电解液添加剂的作用机制上看，主要可以分为SEI成膜添加剂、导电添加剂、阻燃添加剂、过充电保护添加剂、控制电解液中水和HF含量的添加剂和多功能添加剂。

全球电解液行业发展现状

全球来看，锂电池电解液市场主要由中日韩等国提供， 主要厂商包括江苏国泰、韩国旭成 Panax-Etec、LG化学、三菱化学 Mitubushi、韩国 soulbrain、新宙邦、宇部兴产 UBE 以及东莞杉杉等公司。据台湾工研院统计，在国际主流大电池厂的供应商中，13 年前十大电解液厂商供货量达 2.6 万吨，市场份额达84%，中国的供货量为 1.2 万吨，市场份额为 38%。

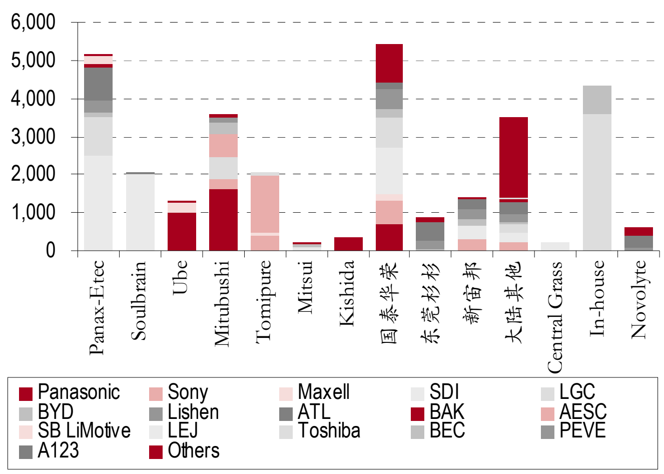
从产能角度看，13 年全球电解液合计产能接近 8 万吨，产量约 6 万吨，产能利用率在 75%左右。由于过去几年大量企业涌入，中国企业数量从之前 20 家增加到 45 家，而现有企业也纷纷扩产，与此相伴随的是大量在建产能将在未来陆续投产。粗略统计，未来两年新增产能将超过 8 万吨，产能在目前的基础上翻倍，由于传统消费电子需求增速下滑，而储能市场和动力电池的需求放量仍需时日，因而产能利用率下滑将带来竞争加剧和电解液价格的下滑，企业利润率及盈利将面临较大的压力。

图表 51. 2013 年全球主流厂商的电解液供应商市场份额



资料来源：台湾工研院及中银国际研究

图表 52. 2013 年电解液供应商给全球主流厂商供货情况



资料来源：台湾工研院及中银国际研究

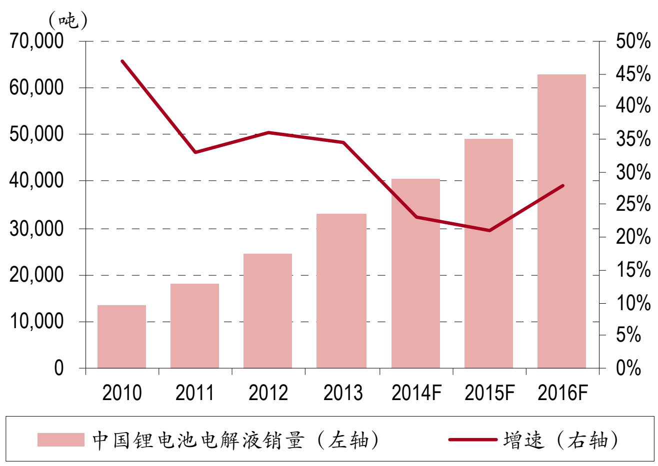
中国电解液行业现状

就中国来看，电解液龙头主要有国泰华荣、天津金牛、新宙邦、天赐、杉杉等企业，前五大企业 2013 年市场份额为 56%，前十大企业份额为 85%，集中度跟全球情况基本差不多。

据高工锂电统计，2013 年我国电解液销售量为 3.3 万吨，同比增长 34.6%，占全球市场份额超过 50%，国内电解液市场国产化率超过 80%。从产能来看，据不完全统计 2013 年全国产能接近 5 万吨，产能利用率在 60%左右，但其中有部分低端无效产能。由于目前在建产能规模庞大，且国内大量低端产能重复建设，低端市场竞争加剧，产品价格下降趋势明显，且在未来两年难以改变。

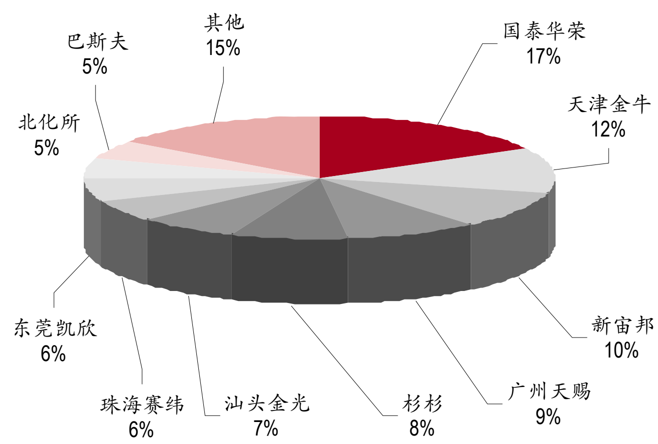
从锂电池产业链看，四大锂电材料中，电解液是目前国内厂商已经打入国际电池厂产业链且能大规模供货的最主要环节，江苏国泰旗下子公司国泰华荣已成为全球最大的电解液供货商，而新宙邦赶超步伐也明显加速，逐步扩大对主流厂商的供货量。未来特斯拉带动的电动汽车发展并推动锂电需求增长，国内电解液企业有望充分受益。

图表 53.中国锂电池电解液销售量



资料来源：高工锂电及中银国际研究

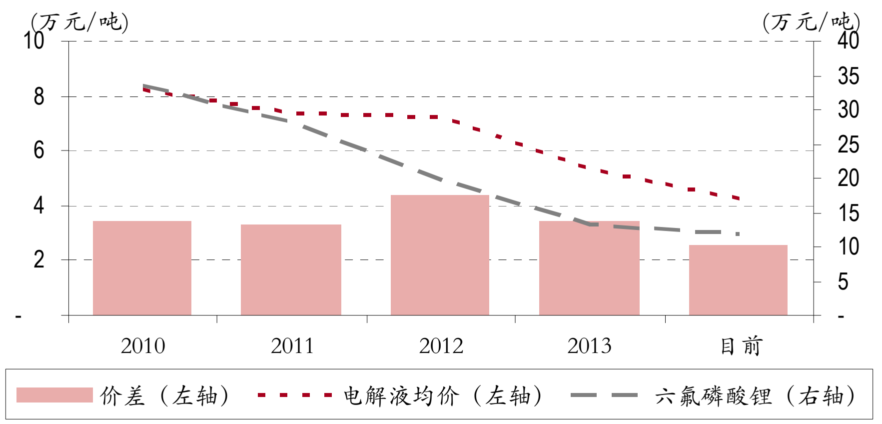
图表 54. 2013 年国内电解液企业产值市场占有率情况



资料来源：高工锂电及中银国际研究

从价格来看，过去几年电解液价格持续不断下滑，普遍观点认为主要是由于电解质六氟磷酸锂国产化使得其价格大幅下滑，并进而带动电解液价格下降。但根据我们的分析，在国产化初期这种影响确实存在，但自 13 年开始电解液价格跌幅明显超过六氟磷酸锂的幅度，我们按照 1:7 的配比计算每吨电解液与六氟磷酸锂的价差，如下图所示。其显示 13 年以来价差明显缩小，电解液企业毛利润空间被大幅侵蚀，这主要是由于大规模产能投放以及需求端启动缓慢导致的市场恶性竞争所致。预计这种趋势在未来 2-3 年仍将持续。

图表 55. 电解液销售均价和六氟磷酸锂价差走势



资料来源: 高工锂电及中银国际研究

电解液投资机会

就锂电池电解液来说，我们关注目前已经做大做强的企业，重点关注江苏国泰、新宙邦、杉杉股份。

图表 56.国内锂离子电池电解液相关上市公司

证券代码	股票名称	总市值（亿元）	2013 电解液市场份额(%)	电解液企业	主要产品
002091.CH	江苏国泰	48.78	17	国泰华荣化工	产能 1.5 万吨
300037.CH	新宙邦	55.16	10	深圳、南通、惠州新宙邦	产能 5,000 吨，在建 5,000 吨
002709.CH	天赐材料	30.91	9	广州天赐	产能 3,200 吨，在建 3,800 吨
600884.CH	杉杉股份	65.29	8	东莞杉杉	产能 3,600 吨，在建 4,000 吨

资料来源：中银国际研究

电解液主要上市公司：

新宙邦：快速崛起的电解液企业

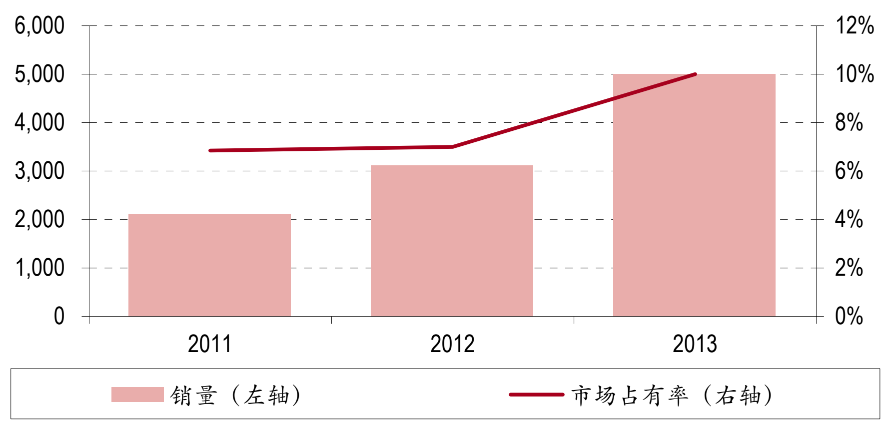
1、电解液业务快速崛起，并切入主流厂商供应链。

新宙邦主营业务包括锂电池电解液和电容器化学品，电解液在收入和毛利润的占比分别为 32%和 31%。公司 2013 年电解液产能 5,000 吨，供应量约 5,000 吨，在建产能主要是南通项目 5,000 吨，预计在 14 年 6 月投产，届时公司产能将在目前基础上翻倍。

公司 2008 年电解液销量仅 759 吨，随着公司技术的积累以及募投项目投产，公司销量快速增长，到 13 年已接近 5,000 吨，5 年复合增长率达 45%。与此同时在国内市场占有率也不断提升，据高工锂电统计，新宙邦 13 年电解液产值在国内的市场份额为 10%，稳居国内三强之列。

此外，公司加快在国际和国内市场的扩张步伐，并逐步进入国际主流厂商的供应链体系，成为三星、松下、索尼的优秀供应商，为将来抓住动力电池市场爆发式增长带来的机会打下了坚实的基础。

图表 57. 新宙邦电解液销量及市场占有率



资料来源: 公司数据及中银国际研究

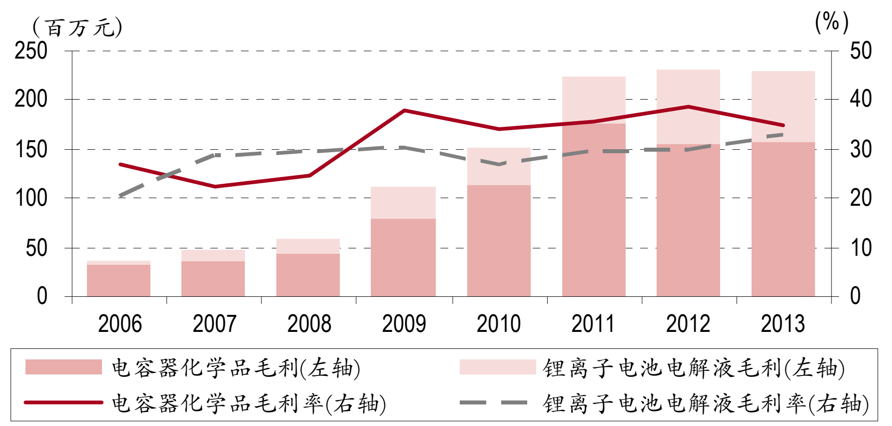
2、13 年业绩小幅下滑，电解液以价换量毛利率稳中有升

2013 年公司实现营业收入 6.84 亿元，同比增长 3.5%；实现归属于母公司的净利润 1.25 亿元，同比减少 3.35%；每股收益 0.73 元人民币。4 季度收入和利润同比分别增长 6.9%和 7.8%，1 季度预告净利润同比增长 15%-35%，净利润增速逐季回升。

电容器化学品业务方面，公司经过近几年的技术积累及自主创新，从低端市场向高端市场快速拓展，并利用成本优势逐步成为国际主流厂商的主要供应商。随着下游需求复苏，电容器化学品行业也呈逐步复苏态势，公司 13 年电容器化学品业务收入同比增长 12.4%，毛利率达 35%，毛利润同比小幅增长 2%。

锂电池电解液方面，2013 年锂电池电解液市场竞争加剧，产品价格大幅下降，受此影响公司电解液业务收入同比下降 14.9%至 2.15 亿元。但公司加大市场开发力度，电解液销量大幅增长，产能接近满负荷运转，经过努力 13 年公司电解液毛利率达 32.9%，同比增加 3 个百分点。

图表 58.新宙邦主营业务毛利及毛利率情况



资料来源: 公司数据及中银国际研究

江苏国泰：定位高端的全球锂电池电解液龙头

1、行业龙头，产品品质过硬且定位高端，13 年毛利率提高 10 个百分点。

江苏国泰地处江苏省张家港，主要经营外贸和化工新材料两大业务，对公司净利润贡献分别为 48%和 52%。母公司江苏国泰国际集团是江苏省重点企业集团之一，属于地方国资企业，持有公司 31.71%的股权。

江苏国泰持股 81%的控股子公司张家港国泰华荣是全球锂电池电解液龙头，电解液产能国内第一，目前实际电解液产能达 1.5 万吨/年，13 年出货量超过 5,000 吨。

公司主打高端路线，在强大的研发实力和先进的生产工艺的背景下，公司产品品质超越所有国内同行，大部分国际主流厂商都是公司的客户，其中包括索尼、LG、三洋、ATL、合肥国轩、松下和三星等。13 年电解液市场价格平均下滑幅度 30%左右，业内大部分企业都面临价格和毛利下滑的困境，而公司由于产品品质过硬且定位高端，毛利率水平达 40%，比 12 年提高 10 个百分点。

2、2013 年业绩情况

2013 年公司实现营业收入 56.08 亿元，同比增长 16.1%；实现归属于母公司的净利润 1.69 亿元，同比减少 11.6%；扣非后净利润 1.49 亿元，同比减少 13.2%；全面摊薄每股收益 0.47 元人民币。报告期内公司化工板块子公司华荣化工实现营业收入为 45,790 万元，同比下降 3.4%，净利润为 10,807 万元，同比增长 17.42%，化工板块毛利率达 41%，同比 12 年增加 7.3 个百分点，按公司持股比例计算华荣化工净利润贡献达 52%。

图表 59. 江苏国泰 2013 年主营业务情况

(人民币，百万元)	营业收入	营业成本	毛利率(%)	收入同比增（%）	毛利率同比增（%）
贸易	4,995	4,542	9	19	(0.6)
化工	457	270	41	(3)	7.3
纺织服装、玩具	150	128	14	(6)	(0.2)

资料来源：中银国际研究

研究报告中所提及的有关上市公司

杉杉股份(600884.CH/人民币 16.01, 未有评级)

当升科技(300073.CH/人民币 14.61, 未有评级)

众和股份(002070.CH/人民币 6.05, 未有评级)

中国宝安(000009.CH/人民币 10.71, 未有评级)

佛塑科技(000973.CH/人民币 5.19, 未有评级)

沧州明珠(002108.CH/人民币 11.50, 未有评级)

江苏国泰(002091.CH/人民币 14.34, 未有评级)

新宙邦(300037.CH/人民币 31.73, 未有评级)

以 2014 年 4 月 4 日当地货币收市价为标准
本报告所有数字均四舍五入

披露声明

本报告准确表述了证券分析师的个人观点。该证券分析师声明，本人未在公司内、外部机构兼任有损本人独立性与客观性的其他职务，没有担任本报告评论的上市公司的董事、监事或高级管理人员；也不拥有与该上市公司有关的任何财务权益；本报告评论的上市公司或其它第三方都没有或没有承诺向本人提供与本报告有关的任何补偿或其它利益。

中银国际证券有限责任公司同时声明，未授权任何公众媒体或机构刊载或转发本研究报告。如有投资者于公众媒体看到或从其它机构获得本研究报告的，请慎重使用所获得的研究报告，以防止被误导，中银国际证券有限责任公司不对其报告理解和使用承担任何责任。

评级体系说明

公司投资评级：

买入：预计该公司股价在未来 12 个月内上涨 20%以上；

谨慎买入：预计该公司股价在未来 12 个月内上涨 10%-20%；

持有：预计该公司股价在未来 12 个月内在上下 10%区间内波动；

卖出：预计该公司股价在未来 12 个月内下降 10%以上；

未有评级（NR）。

行业投资评级：

增持：预计该行业指数在未来 12 个月内表现强于有关基准指数；

中立：预计该行业指数在未来 12 个月内表现基本与有关基准指数持平；

减持：预计该行业指数在未来 12 个月内表现弱于有关基准指数。

有关基准指数包括：恒生指数、恒生中国企业指数、以及沪深 300 指数等。

风险提示及免责声明

本报告由中银国际证券有限责任公司证券分析师撰写并向特定客户发布。

本报告发布的特定客户包括：1) 基金、保险、QFII、QDII 等能够充分理解证券研究报告，具备专业信息处理能力的中银国际证券有限责任公司的机构客户；2) 中银国际证券有限责任公司的证券投资顾问服务团队，其可参考使用本报告。中银国际证券有限责任公司的证券投资顾问服务团队可能以本报告为基础，整合形成证券投资顾问服务建议或产品，提供给接受其证券投资顾问服务的客户。

中银国际证券有限责任公司不以任何方式或渠道向除上述特定客户外的公司个人客户提供本报告。中银国际证券有限责任公司的个人客户从任何外部渠道获得本报告的，亦不应直接依据所获得的研究报告作出投资决策；需充分咨询证券投资顾问意见，独立作出投资决策。中银国际证券有限责任公司不承担由此产生的任何责任及损失等。

本报告内含保密信息，仅供收件人使用。阁下作为收件人，不得出于任何目的直接或间接复制、派发或转发此报告全部或部分内容予任何其他人，或将此报告全部或部分内容发表。如发现本研究报告被私自刊载或转发的，中银国际证券有限责任公司将及时采取维权措施，追究有关媒体或者机构的责任。所有本报告内使用的商标、服务标记及标记均为中银国际证券有限责任公司或其附属及关联公司（统称"中银国际集团"）的商标、服务标记、注册商标或注册服务标记。

本报告及其所载的任何信息、材料或内容只提供给阁下作参考之用，并未考虑到任何特别的投资目的、财务状况或特殊需要，不能成为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的要约或邀请，亦不构成任何合约或承诺的基础。中银国际证券有限责任公司不能确保本报告中提及的投资产品适合任何特定投资者。本报告的内容不构成对任何人的投资建议，阁下不会因为收到本报告而成为中银国际集团的客户。阁下收到或阅读本报告须在承诺购买任何报告中所指之投资产品之前，就该投资产品的适合性，包括阁下的特殊投资目的、财务状况及其特别需要寻求阁下相关投资顾问的意见。

尽管本报告所载资料的来源及观点都是中银国际证券有限责任公司及其证券分析师从相信可靠的来源取得或达到，但撰写本报告的证券分析师或中银国际集团的任何成员及其董事、高管、员工或其他任何个人（包括其关联方）都不能保证它们的准确性或完整性。除非法律或规则规定必须承担的责任外，中银国际集团任何成员不对使用本报告的材料而引致的损失负任何责任。本报告对其中所包含的或讨论的信息或意见的准确性、完整性或公平性不作任何明示或暗示的声明或保证。阁下不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告仅反映证券分析师在撰写本报告时的设想、见解及分析方法。中银国际集团成员可发布其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦有可能采取与本报告观点不同的投资策略。为免生疑问，本报告所载的观点并不代表中银国际集团成员的立场。

本报告可能附载其它网站的地址或超级链接。对于本报告可能涉及到中银国际集团本身网站以外的资料，中银国际集团未有参阅有关网站，也不对它们的内容负责。提供这些地址或超级链接（包括连接到中银国际集团网站的地址及超级链接）的目的，纯粹为了阁下的方便及参考，连结网站的内容不构成本报告的任何部份。阁下须承担浏览这些网站的风险。

本报告所载的资料、意见及推测仅基于现状，不构成任何保证，可随时更改，毋须提前通知。本报告不构成投资、法律、会计或税务建议或保证任何投资或策略适用于阁下个别情况。本报告不能作为阁下私人投资的建议。

过往的表现不能被视作将来表现的指示或保证，也不能代表或对将来表现做出任何明示或暗示的保障。本报告所载的资料、意见及预测只是反映证券分析师在本报告所载日期的判断，可随时更改。本报告中涉及证券或金融工具的价格、价值及收入可能出现上升或下跌。

部分投资可能不会轻易变现，可能在出售或变现投资时存在难度。同样，阁下获得有关投资的价值或风险的可靠信息也存在困难。本报告中包含或涉及的投资及服务可能未必适合阁下。如上所述，阁下须在做出任何投资决策之前，包括买卖本报告涉及的任何证券，寻求阁下相关投资顾问的意见。

中银国际证券有限责任公司
中国上海浦东
银城中路 200 号
中银大厦 39 楼
邮编 200121
电话: (8621) 6860 4866
传真: (8621) 5888 3554

相关关联机构：

中银国际研究有限公司
香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
致电香港免费电话:
中国网通 10 省市客户请拨打：10800 8521065
中国电信 21 省市客户请拨打：10800 1521065
新加坡客户请拨打：800 852 3392
传真:(852) 2147 9513

中银国际证券有限公司
香港花园道一号
中银大厦二十楼
电话:(852) 3988 6333
传真:(852) 2147 9513

中银国际控股有限公司北京代表处
中国北京市西城区
金融大街 28 号
盈泰中心 2 号楼 2 层
邮编:100032
电话: (8610) 6622 9000
传真: (8610) 6657 8950

中银国际(英国)有限公司
2/F, 1 Lothbury
London EC2R 7DB
United Kingdom
电话: (4420) 3651 8888
传真: (4420) 3651 8877

中银国际(美国)有限公司
美国纽约美国大道 1270 号 202 室
NY 10020
电话: (1) 212 259 0888
传真: (1) 212 259 0889

中银国际(新加坡)有限公司
注册编号 199303046Z
新加坡百得利路四号
中国银行大厦四楼(049908)
电话: (65) 6412 8856 / 6412 8630
传真: (65) 6534 3996 / 6532 3371