

二次电池行业报告

传统应用领域压力增大，新兴领域方兴未艾。

电子元器件/ 电池及电池材料

投资要点:

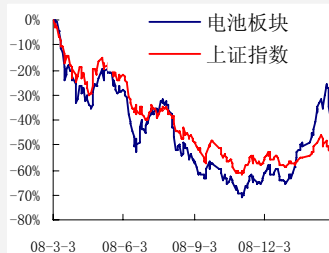
- 二次电池已经成为现代生活中必不可少的消费品。产业发展到今天，已经走过了铅酸电池和镍镉电池时代，目前正处于镍氢电池和锂离子电池的绿色电池时代。二次电池在新能源汽车、风电储能和太阳能储能等新兴领域具有巨大发展潜力，远景十分光明。
- 当前形势下，二次电池行业正在承受下游需求减小的压力。虽然在一定意义上具有非耐用电子消费品的性质，但其传统下游如手机、手提电脑、数码相机、电动玩具和电动工具等行业均不同程度地受到了经济危机的冲击，而各大电池公司的扩产增能更使行业内的竞争日趋激烈。
- 锂离子电池是当前最有发展前途的绿色二次电池。自商业化以来，锂离子电池不断攻城略地，至今已经独霸手机和手提电脑等高端市场。随着锰酸锂和磷酸铁锂等极具发展前途的正极材料的技术进步，其在动力电池领域也开始了扩张的步伐。未来锂离子电池的前景十分看好。
- 镍氢电池是目前在 HEV 汽车领域中应用最为成熟的二次电池。虽然其性能不如锂离子电池，但其技术成熟，安全性更好。未来镍氢电池将和锂离子电池一起蚕食镍镉和铅酸电池的领地。从长期看，镍氢电池将面对锂离子电池的强力挑战，但短期内，镍氢电池在即将到来的新能源汽车时代仍然前景看好。
- 行业评级：我们给予行业优于大势的投资评级。
- 投资策略：沿着电池产业链布局，重点关注三类公司。关注有动力电池组业务的公司，如中信国安和科力远；关注有实力的电池材料公司，如杉杉股份；关注电池产业链上游有资源类优势的公司，如西藏矿业。
- 风险：新能源汽车时代的到来虽然是大势所趋，但目前产业正处在由科研向产业化转型的过渡时期。这一转化进程的快慢有赖于电池材料和电池技术的成熟、国家政策的扶持力度和石油价格的变化等因素，因而具有一定的不确定性。就短期而言，新能源汽车领域的良好应用前景还不能给二次电池相关上市公司的业绩带来大幅度提升。因此，在市场热炒新能源电池和汽车概念时，投资者在投资时仍需要谨慎，短期内股市上存在的更多的是交易性机会，投资风险较大。

优于大势

首次评级

2009 年 3 月 6 日

走势图



重要公司

评级

中信国安	中性
科力远	中性
杉杉股份	中性

分析师: 潘喜峰

TEL: (8621)6336 7000-268

FAX: (8621)6337 3209

Email: xifengpan@sohu.com

地址: 上海市延安东路 45 号 20

(邮编 200002)

目录

一、引言：“巴菲特一石激起千层浪”	1
二、二次电池简介	1
2.1 二次电池的发展历程	1
2.2 二次电池的构成和制备	2
2.3 二次电池的应用领域	3
2.4 二次电池产业在经济危机中的处境	4
三、走向没落的传统二次电池：铅酸电池和镍镉电池	4
3.1 铅酸电池	4
3.2 镍镉电池	5
四、挑战与机遇并存的绿色二次电池：镍氢电池、锂离子电池和燃料电池	5
4.1 镍氢电池	5
4.1.1 镍氢电池产业现状	5
4.1.2 镍氢电池：当前混合动力汽车中应用最为成熟的绿色电池	7
4.2 锂离子电池	7
4.2.1 当前最有发展前途的绿色二次电池	7
4.2.2 “三足鼎立”的世界锂离子电池产业格局	8
4.2.3 正极材料引领锂离子电池发展	9
4.2.4 挑战与机遇并存的产业现状	10
4.3 燃料电池：“真正的绿色电池”	13
五、行业评级和投资策略	15
5.1 行业评级	15
5.2 投资策略：沿着电池产业链布局	15
5.2.1 重点关注拥有动力电池组技术的电池公司	15
5.2.2 重点关注有实力的电池材料公司	15
5.2.3 重点关注产业链最上游具有资源优势的公司	16
六、风险提示	17

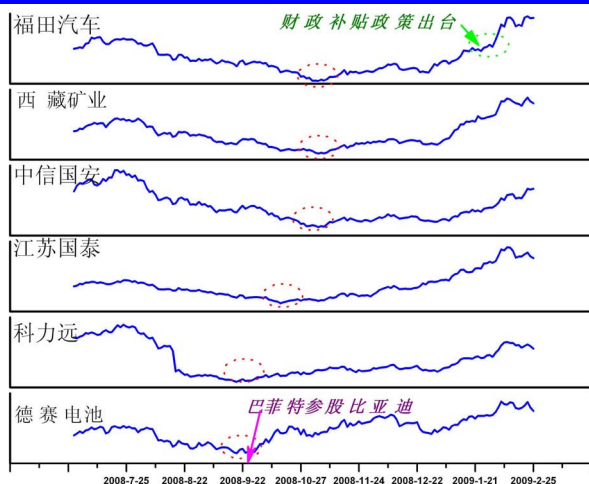
一、引言：“巴菲特一石激起千层浪”

2008年09月27日，美国著名投资者、“股神”巴菲特的投资旗舰伯克希尔-哈撒韦公司旗下附属公司美中能源控股公司与比亚迪股份有限公司（“比亚迪”1211.HK）签署了策略性投资及股份认购协议。根据协议，美中能源控股公司将以每股港币8元的价格认购2.25亿股比亚迪公司的股份。受利好消息刺激，比亚迪在9月29日港股大跌的情况下逆市大升90.4%，高见16港元，全日报收于11.9港元，升幅高达41.67%，次日上涨7.90%，10月2日上涨23.83%。

“股神”巴菲特的投资习惯是不投看不到的东西，不投未来的东西。“股神”也曾说过不投资有轮子的东西。然而“股神”也有改变的时候。据说这次“股神”就是看中了比亚迪的新能源电池和新能源汽车业务才做出了不同寻常的投资行动。

受此消息刺激，A股市场中以电池业务为核心业务的上市公司德赛电池、科力远率先启动，此后与电池业务相关，处在产业链上下不同环节的相关上市公司也应声而起。一时间，A股市场中只要与新能源电池和汽车业务沾边的上市公司都成了炙手可热的追捧对象。

图 1.1 几个有代表性的电池相关上市公司股价变化图



资料来源：东北证券金融与产业研究所

那么新能源电池是什么？产业现状如何？发展前景如何？行业中相关上市公司的状况如何？本文旨在让投资者能够全面地了解新能源电池产业的现状，能够更理智地制定投资决策。

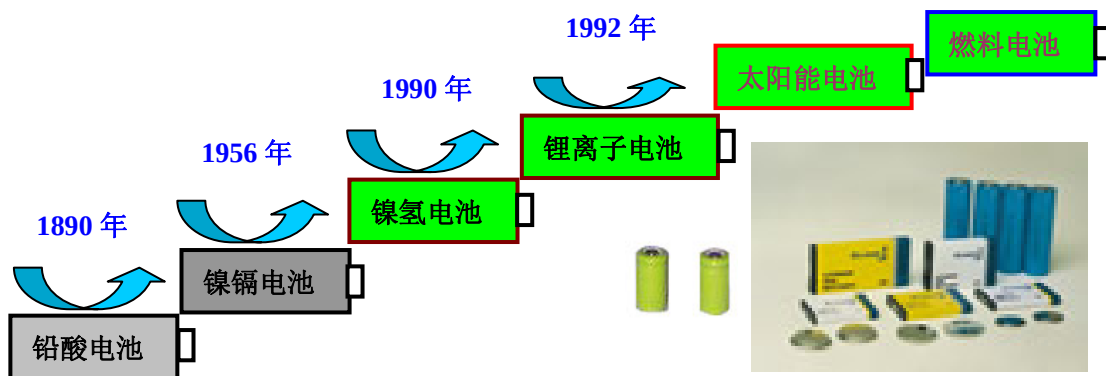
二、二次电池简介

2.1 二次电池的发展历程

二次电池又称充电电池，是指在放电后可通过充电的方式使活性物质激活而继续使用的电池。而新能源电池则是指近年来已投入使用或正在研制和开发的那些高性能、无污染的电池，主要包括镍氢电池、锂离子电池、燃料电池和太阳能电池

等。其中前三类电池与新能源汽车的发展密切相关，是目前市场关注的热点，下面将重点探讨这三类电池。新能源电池也归属于二次电池的大类之中。按商业化年代的先后，二次电池产业的发展先后经历了铅酸电池和镍镉电池阶段。目前二次电池正处在镍氢电池和锂离子电池阶段，而燃料电池和太阳能电池将是二次电池未来发展的方向。

图 2.1 二次电池的发展历程

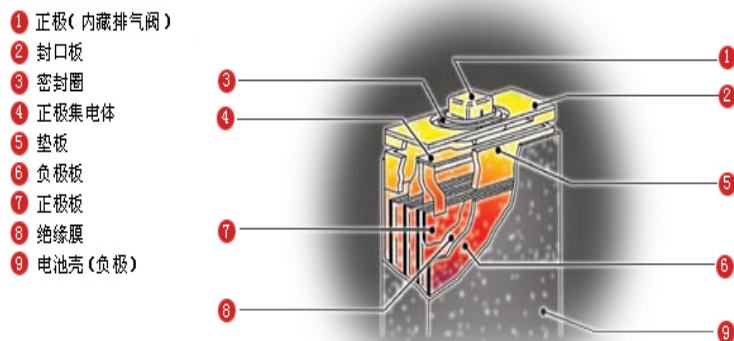


资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

2.2 二次电池的构成和制备

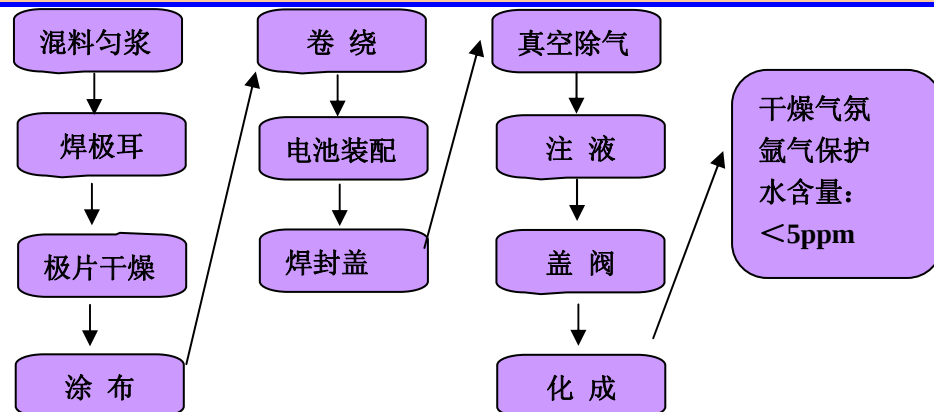
二次电池的结构并不十分复杂，主要由外壳、正极材料、负极材料、电解液和横隔膜等部分组成。电池的制备过程包括正、负极片的制作，卷绕、叠片、电解液注入和化成等工序。电池的制备对设备和工艺水平的要求较高，日本的企业由于自动化的程度很高，所以产品性能的一致性和稳定性要强于我国。我国的电池企业虽然自动化的程度不如日本企业，但是生产线的适应性强，同一条生产线经过简单改造后即可以生产不同规格的电池，因此在节约设备成本上具有优势。在整个二次电池的产业链上，电池材料的制备是限制性环节，是制约二次电池产业发展的瓶颈。

图 2.2 电池结构示意图



资料来源：东北证券金融与产业研究所

图 2.3 电池组装工艺示意图



资料来源：东北证券金融与产业研究所

2.3 二次电池的应用领域

二次电池已经成为现代生活中不可或缺的物品，在通讯、数码、家用电器、灯具、器械仪表、玩具、动力及备用电源等领域都具有重要应用。整个二次电池产业链涉及的领域也十分广泛，向上可以延伸到矿业领域，而向下更可以延伸到电子、电力、医疗、汽车等多个领域。同时镍氢电池、锂离子电池和燃料电池等绿色电池在新能源汽车和风力发电、太阳能发电的分时调峰储能等新兴领域的应用前景也给二次电池产业带来了巨大的发展空间。可以预见的是，未来二次电池在我们的生活中的地位不但不会弱化，反而会随着新的电池材料和电池制备技术的出现而变得越来越重要。

图 2.4 二次电池的应用领域示意图



资料来源：天津力神

表 1 2008 年几类二次电池的应用领域和用量

单位：百万支

	笔记本 电脑	手机	移动 DVD	电动 工具	无绳 电话	数码 相机	音频 设备	游戏机	消费 产品	HEV	其他
NiCd			2	420	170		30		25		283
NiMH	20		3	60	92	52	18		450	118	225
LiB	971	1507	113	188.76	0	148	124	52		0.1	241

资料来源：中国化学与物理电源行业协会 东北证券金融与产业研究所

2.4 二次电池产业在经济危机中的处境

由于二次电池具备一定的非耐用消费电子产品的特征，因被消耗而需要更换，因此该行业相对其它周期性强的行业而言受经济危机的影响略小一些。但是这并不意味着该行业具有很强的抗经济危机和周期的能力。主要原因有下面三个：（1）经济危机对二次电池的传统下游如手机、笔记本电脑、掌上游戏机、数码产品、电动工具和灯具等领域都有不同程度的冲击，因此行业面临下游需求萎缩的压力；（2）行业内各大公司的扩产增能使行业内的竞争日趋激烈。（3）二次电池在新兴领域内的应用还刚刚处于起步阶段，远水解不了近渴。综上所述，整个二次电池产业在席卷全球的经济危机面前也将面临较大的挑战。

三、走向没落的传统二次电池：铅酸电池和镍镉电池

3.1 铅酸电池

铅酸电池是较早出现的一种二次电池，主要用于汽车蓄电池。铅酸电池可分为普通铅酸电池和阀拉式密封铅酸电池两类。前者由于使用不方便和对环境的污染较严重而逐渐被后者所取代。阀拉式密封铅酸电池主要由正负极板、隔板、电解液、安全阀、气塞、外壳等部分组成。铅酸电池正极板上的活性物质为二氧化铅(PbO₂)，负极板上的活性物质为海绵状纯铅(Pb)，电解液一般由蒸馏水和纯硫酸按一定比例配制而成。在铅酸电池槽中装入一定密度的电解液后，由于电化学反应，正、负极板间会产生约为 2.1V 的电动势。

铅酸电池的优点是技术成熟，价格便宜，无记忆效应。其缺点是含污染环境的重金属铅，能量密度低。铅酸电池的发展前景是短期仍有重要应用，长期将逐渐被性能更好的绿色电池所取代。

表 2、铅酸(Pb-acid)电池性能参数表

商品化年代	工作电压	能量密度	循环寿命	自放电率
1890	2.0V	100Wh/l <30Wh/kg	300 次	20%/月

资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

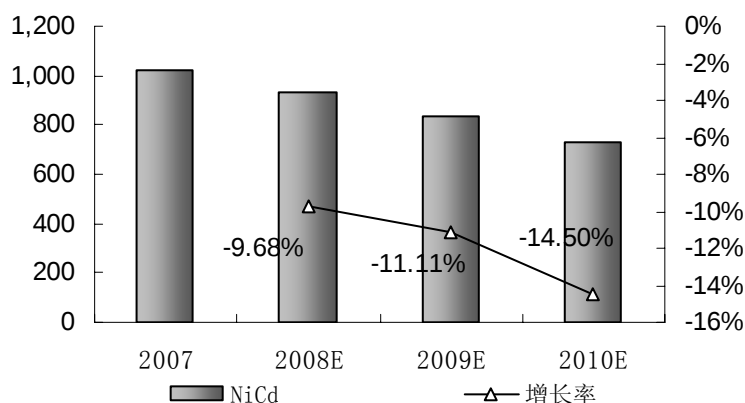
3.2 镍镉电池

镍镉电池也是一类应用较早的二次电池。镍镉电池正极板上的活性物质由氧化镍粉和石墨粉组成，石墨不参加化学反应，其主要作用是增强导电性。负极板上的活性物质由氧化镉粉和氧化铁粉组成，氧化铁粉的作用是使氧化镉粉有较高的扩散性，防止结块，并增加极板的容量。活性物质分别包在穿孔钢带中，加压成型后即成为电池的正、负极板。极板间用耐碱的硬橡胶绝缘棍或有孔的聚氯乙烯瓦楞板隔开。电解液通常用氢氧化钾溶液。目前镍镉电池在电动工具、无绳电话、医疗器械和灯具等其它消费电子领域仍有一席之地，主要是依靠价格优势占据低端市场。

镍镉电池的优点是技术成熟、价格便宜、可快速充电和循环寿命长。其缺点是能量密度不高，具有记忆效益，含有有毒金属元素镉。欧盟国家已经自 2005 年 12 月 31 日起，禁止了镍镉电池的进口。目前镍镉电池只是占据二次电池的低端市场。镍镉电池的发展前景：短期仍有重要应用，长期将逐渐被性能更好的绿色电池所取代。

图 3.1 镍镉电池产量和增长率预测

单位：百万支



资料来源：中国化学与物理电源行业协会、东北证券金融与产业研究所

表 3、镍镉(Ni-Cd)电池性能参数表

商品化年代	工作电压	能量密度	循环寿命	自放电率
1956	1.2 V	150 Wh/l 50 Wh/kg	1000	20%/月

资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

四、挑战与机遇并存的绿色二次电池：镍氢电池、锂离子电池和燃料电池

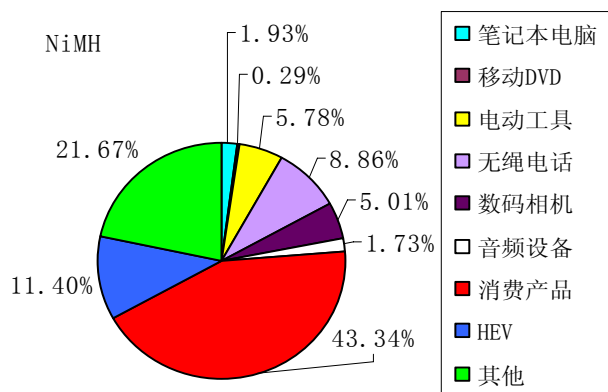
4.1 镍氢电池

4.1.1 镍氢电池产业现状

镍氢电池是近些年开发出来并投入大规模应用的一类新型绿色环保二次电池，其各项性能与镍镉电池相似，但它的能量密度更高，性能更好。镍氢(NiMH)电池

的正极板材料为氢氧化镍，负极板材料为储氢合金，电解液通常由 30% 的 KOH 水溶液构成，电池隔膜则采用多孔维尼纶无纺布或尼龙无纺布等。NiMH 电池主要有圆柱形和方形两种。目前镍氢电池在日常消费类产品、电动工具、无绳电话、照明灯具、储能设备和 HEV 等领域均具有重要的应用。

图 4.1 镍氢电池的市场划分

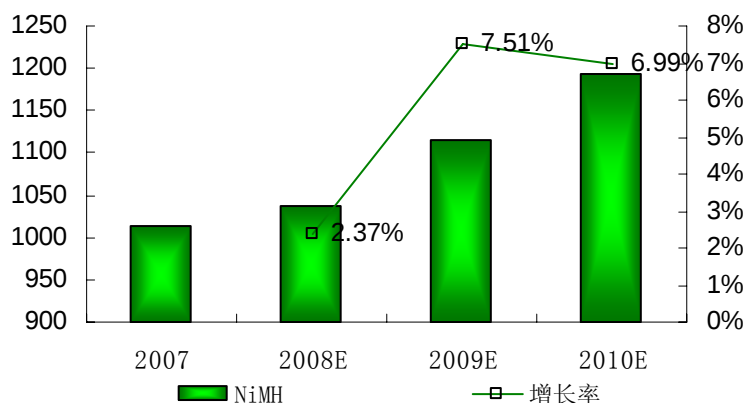


资料来源：中国化学与物理电源行业协会、东北证券金融与产业研究所

镍氢电池的优点是绿色无污染、可快速充电、能量密度高、循环寿命长、低温性能好、安全和价格相对便宜。镍氢电池即使在一 20℃ 环境温度下，采用大电流(以 1C 放电速率)放电，放出的电量也能达到标称容量的 85% 以上。其缺点是具有轻度记忆效应、高温环境下性能差和充放电效率差。镍氢电池的发展前景：短期内将延续对镍镉电池的替代攻势，并在新能源汽车和风电、太阳能发电系统中的分时调峰/UPS 领域得到重要应用。长期来看，镍氢电池产业的发展将面对锂离子电池技术进步带来的替代威胁。

图 4.2 镍氢电池的产量和增长率预测

单位：百万支



资料来源：中国化学与物理电源行业协会、东北证券金融与产业研究所

表 4、镍氢(Ni-MH)电池性能参数表

商品化年代	工作电压	能量密度	循环寿命	自放电率
1990	1.2 V	250 Wh/l 60-80 Wh/kg	500	20%/月

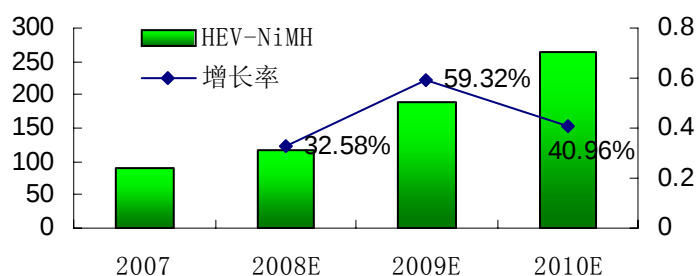
资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

4.1.2 镍氢电池：当前混合动力汽车中应用最为成熟的绿色电池

目前，在市场上销售的混合动力车绝大部分在采用镍氢电池作为辅助动力。就目前的二次电池材料和电池技术的发展阶段而言，在 HEV 汽车所用的动力电池中，镍氢动力电池的技术仍是最为成熟的，综合性能最好。虽然锰酸锂和磷酸铁锂等锂离子电池正极材料的技术进步使锂离子动力电池在新能源汽车领域中的应用前景最为看好。但短期内，锂离子动力电池的应用还处在由科研到市场的导入期，还要经受大规模商业化的考验。

世界上混合动力汽车销售量最大的公司是日本的丰田汽车公司，已有十年的销售业绩。而丰田普锐斯作为大众最耳熟能详的混合动力车型，到 2008 年 5 月份已取得了全球销量突破 100 万辆的成绩，是真正实现规模化生产和销售的新能源汽车。丰田现在已经具备 11 种混合动力车型的产品线，现阶段的累计销售数量已达到 170 万辆。丰田的计划是到 2018 年实现所有的车型混合动力化。据中国化学与物理电源行业协会测算，2008 年全世界用于 HEV 的镍氢电池数量已经达到 1.18 亿支。随着新能源汽车时代的逐步到来，镍氢动力电池的市场份额仍将保持一定增长。

图 4.3 镍氢电池在 HEV 汽车中的用量及增长率 单位：百万支



资料来源：中国化学与物理电源行业协会、东北证券金融与产业研究所

4.2 锂离子电池

4.2.1 当前最有发展前途的绿色二次电池

自锂离子电池大规模商用化以来，凭借其优异的性能，不断攻城略地，现已牢牢占据二次电池的高端市场。而各种锂离子电池正、负极材料百花齐放的发展局面也使锂离子电池成为当前最有发展前途的绿色二次电池。目前小型二次锂离子电池的阳极材料主要采用 LiCoO_2 复合氧化物，同时采用锂碳化合物在铜板形成阴极，极板间隔膜采用有亚微米级微孔的聚烯烃薄膜隔板，而电解液则多采用有机溶剂。

锂离子电池易受到过充电、深放电以及短路的损害。单体锂离子电池的充电电压必须严格限制。充电速率通常不超过 1C，最低放电电压为 2.7~3.0V，如再继续放电则会损坏电池。为避免使用不当造成电池损坏，在锂离子电池内设有下面 3 种安全机构：(1)正温度系数元件(PTC)。当电池内的温度过高，PTC 的阻值随之上升，会自动将阴极引线与阴极之间电路切断；(2)特殊材料的隔板。当电池内温度上升到一定数值时，隔板上微孔会自动溶解掉，从而使电池内的反应停止；(3)安全阀。当电池内部压力升高到一定数值时，安全阀将自动打开。

锂离子电池的优点是绿色环保，可快速充电、高功率放电、能量密度高和循环寿命长。其缺点是价格高，安全性有待更好的解决。锂离子电池的发展前景是将随着新的正、负极材料的开发，对其它二次电池的领地展开猛烈的攻势。预计未来锂离子电池将在新能源汽车时代发挥主导作用。

表 5、锂离子 (Li-ion) 电池性能参数表

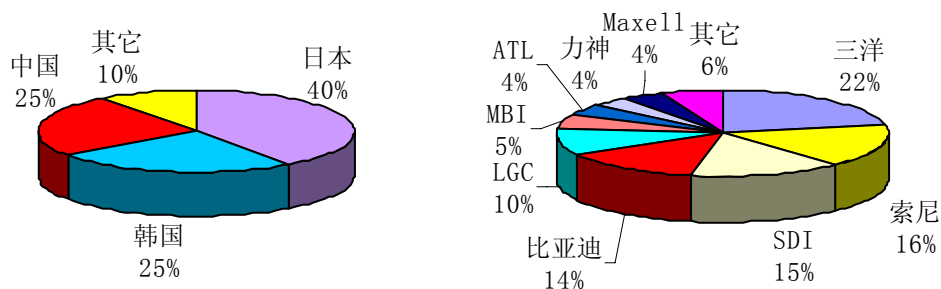
商品化年代	工作电压	能量密度	循环寿命	自放电率
1992	3.3-3.8 V	350-400Wh/l 100-150Wh/kg	>500	5%/月

资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

4.2.2“三足鼎立”的世界锂离子电池产业格局

在较长一段时间里，世界锂离子电池市场基本是日本一家独霸的局面。最近几年中国和韩国奋起直追，目前世界锂离子电池市场已经呈现出中、日、韩三足鼎立的格局。近些年三洋公司一直是世界上最大的锂离子电池生产商。但由于 2008 年 11 月 7 日，松下宣布已经获得了三洋的同意，收购其控股权，因此实际上松下已经成为了目前全球锂离子二次电池行业的新霸主。我国的电池企业在近几年也进步神速，比如比亚迪、天津力神和 ATL 等电池生产企业已经成长为全球知名的电池生产商。尤其是比亚迪，预计 2008 年其锂离子电池的总产量将达 4.6 亿支，占世界锂电池总产量的 14%。目前，比亚迪的手机电池产量已经超过了三洋，处于国际第一位，同时比亚迪现已经成为 Nokia 的最大电池供应商。

图 4.4 2008 年世界锂离子电池市场格局



资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

4.2.3 正极材料引领锂离子电池发展

目前锂离子电池的发展呈现出多方向并举的局面。发展方向的不同主要在于所采用的正极材料的不同。嵌锂化合物正极材料是锂离子电池的重要组成部分。由于正极材料在锂离子电池中占有较大比例（正、负极材料的质量比例为 3:1~4:1），因此正极材料的性能将很大程度地影响电池的性能。同时由于锂离子电池正极材料在电池成本中所占比例可高达 40% 左右，所以其成本也直接决定电池成本的高低。应该说是锂离子电池的正极材料的发展引领了锂离子电池的发展。

目前正在使用和开发的锂电池正极材料中，以过渡金属氧化物所表现出的性能最佳，主要有层状盐结构的钴酸锂（ LiCoO_2 ）、镍钴酸锂（ LiNiCoO_2 ）、镍锰酸锂（ LiNiMnO_2 ）和镍锰钴酸锂（ $\text{LiCo}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$ ）三元素材料以及尖晶石型的锰酸锂（ LiMnO_2 ）和橄榄石型的磷酸铁锂（ LiPF_4O_4 ）等锂锰氧化物。在上述的几种正极材料中，钴酸锂正极材料由于具有生产工艺简单和电化学性能稳定等优势，所以最先实现商品化。同时由于钴酸锂具有工作电压高、充放电电压平稳，适合大电流充放电，比能量高、循环性能好等优点，在需要小型充电电池的领域中具有重要应用。钴酸锂正极材料的缺点是价格昂贵，实际比容量仅为其理论容量 $274 \text{ mAh}\cdot\text{g}^{-1}$ 的 50% 左右，钴的利用率较低； LiCoO_2 的循环寿命已达到 1000 次，但仍有待于进一步提高；此外 LiCoO_2 的抗过充电性能较差，在较高充电电压下比容量迅速降低。

镍酸锂 LiNiO_2 正极材料的理论容量为 275 mAh/g ，不存在过充电和过放电的限制，具有较好的高温稳定性和自放电率低等优点。与 LiCoO_2 相比， LiNiO_2 还具有价格和储量上的优势。 LiNiO_2 作为锂离子电池正极材料也存在不足之处。首先 LiNiO_2 制备困难。其次， LiNiO_2 充放电时电极容量衰退快，安全性较差，热稳定性也较差。另外， LiNiO_2 可逆循环性能较差且 Ni 有较弱的毒性，这些都使 LiNiO_2 的应用受到限制。

与钴酸锂和镍酸锂相比，锰酸锂具有安全性好、耐过充性好、原料锰的资源丰富、价格低廉及无毒性等优点，是很有发展前途的一种正极材料。层状 LiMnO_2 理论容量高达 286 mAh/g ，在空气中稳定，是一种很有吸引力的正极材料。层状 LiMnO_2 用作锂离子电池正极材料的缺点是虽然容量很高，但在高温下不稳定，而且在充放电过程中易向尖晶石结构转变，导致容量衰减过快。

磷酸铁锂（ LiFePO_4 ）正极材料是一类新型的锂离子电池用正极材料。该类材料具有高的能量密度、低廉的价格、优异的安全性等优点，特别适用于动力电池。它的出现是锂离子电池材料的一项重大突破，现已成为各国竞相研究的热点。目前磷酸正极材料被认为是最有发展前途的动力电池正极材料。 LiFePO_4 材料的缺点是电阻率较大，电极材料利用率低。因此研究工作主要集中在解决其电导率问题上。目前广泛采用的是包覆碳及加碳制成复合材料来提高其电导率。

表 6、不同正极材料的锂离子电池性能参数比较

正极材料	钴酸锂 LiCoO_2	镍酸锂 LiNiO_2	镍钴酸锂 LiNiCoO_2	镍锰酸锂 LiNiMnO_2	钴镍锰酸锂 $\text{LiCo}_{1/3}\text{Ni}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$	锰酸锂 LiMnO_2	磷酸铁锂 LiFePO_4
工作电压	3.6V	3.3V	3.7V	3.7V	3.7V	3.8V	3.4V
材料电容量	160mAh/g	200 mAh/g	180mAh/g	160 mAh/g	190 mAh/g	110mAh/g	160mAh/g
循环寿命	>500 次	>500 次	> 500 次	> 500 次	> 500 次	>500	>1000 次
价格	高	较高	较高	较高	较高	低	较低
安全性	低	低	低	较低	较低	较好	好
应用领域	小型电池	小型电池	小型电池	小型电池	小型电池	动力电池	动力电池

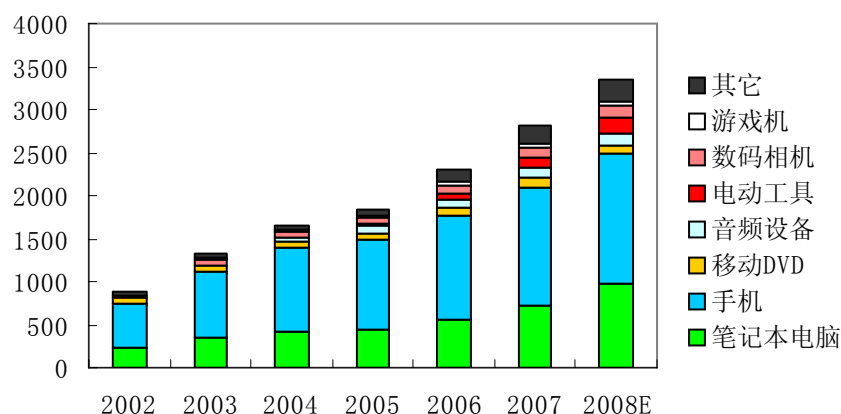
资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

4.2.4 挑战与机遇并存的产业现状

4.2.4.1 传统应用领域将面临市场需求下滑和产能扩张带来的双重压力

锂离子电池的应用领域也十分广泛，目前在手机、笔记本电脑、电动工具、数码相机、音频设备和游戏机等领域都有重要应用。手机市场和手提电脑市场一直是锂离子电池的最主要市场，这一趋势在短期内仍然不会改变。但长期来看，未来随着新能源汽车的推广，汽车用锂离子动力电池将迎来高速增长，锂离子市场的传统格局也许将会被打破。

图 4.5 2002-2008 世界各种用途锂电池的需求量 单位/百万支

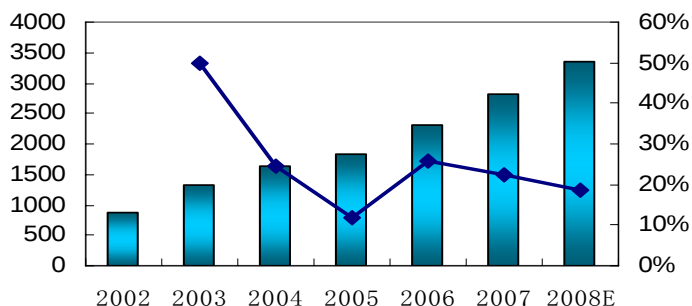


资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

自产业化以来，世界锂离子电池的总产量逐年增长，但近三年其增长率却呈逐年降低的趋势。预计 2008 受经济危机的影响，全球锂离子电池的增长率将低于 20%。我国锂离子电池总产量已经过了前期的爆发式增长过程，现已进入平稳增长的阶段。目前我国生产的锂离子电池产品基本以用于手机的方形电池为主。受到金融危机的影响，预计 2008 年我国锂离子电池的增长率将下降到 11% 左右。2009 年

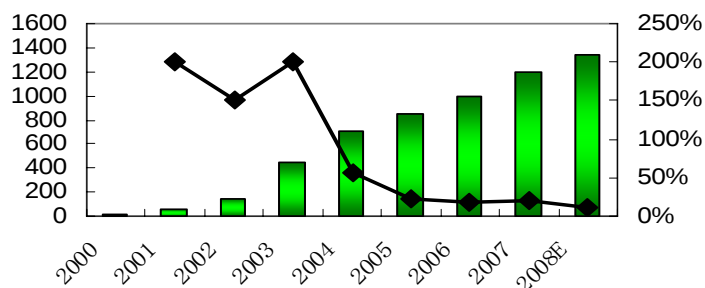
全世界小型二次电池的生产总量仍将维持一定的增长，但增速预计将继续放缓。

图 4.6 2002-2008 年世界锂离子电池产量及增长率 单位：百万支



资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

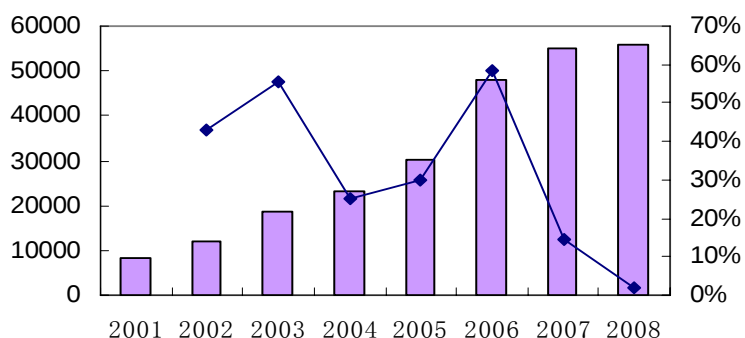
图 4.7 2000-2008 年中国锂离子电池及增长率 单位：百万支



资料来源：东北证券金融与产业研究所整理

据工信部统计，2008 年，我国的手机出货量约为 55964 万部，比上年仅增长 2%。同时，据工信部预计，2009 我国手机出货量受市场饱和与经济危机的影响将有至少 2% 的下滑。美国 Gartner 也认为：由于成熟市场更加饱和，预计面向终端用户的手机销量将减少，市场的增长将主要依赖于新兴市场的增长。2009 我国的锂离子电池生产商无疑将面临较大的市场下滑压力。

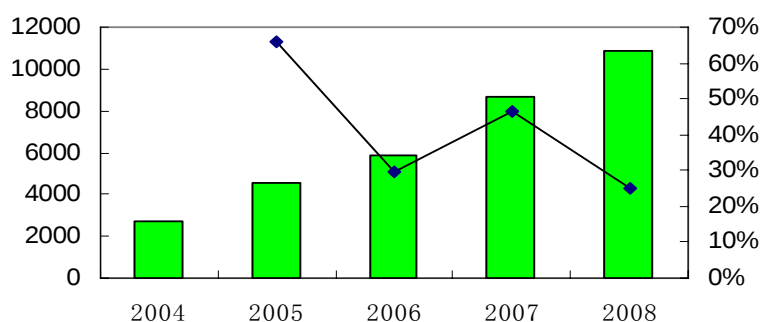
图 4.8 2001-2008 年我国手机出货量及增长率 单位：万部



资料来源：工信部、东北证券金融与产业研究所整理

同样据工信部统计，2008 年，我国笔记本电脑的出货量为 10858 万台，同比增长 25.22%，增速与 2007 年相比明显减小。未来笔记本电脑市场的增长将主要在于小型笔记本电脑的增长。美国 Gartner 公布预测称，08 年低价位小型笔记本电脑“迷你笔记本”的全球供货量将达到 520 万台，预计 09 年的供货量将达到 800 万台，而到 2012 年可能会增加到 5000 万台。小型笔记本的走俏将给笔记本电脑电池生产商新的商机。但是短期内，我们仍不认为小型笔记本电脑的市场增长会给电脑电池生产商带来太大的帮助。原因主要有下面两个：一个是就目前来看小型笔记本的销量仍然有限，另一个是小型笔记本的畅销也必将引起目前主流笔记本销量的下降。因此在当前的经济形式下只能对锂离子电池在笔记本电脑市场中的前景保持谨慎乐观的态度。

图 4.9 2004-2008 年我国手提电脑出货量及增长率 单位：万台



资料来源：工信部、东北证券金融与产业研究所整理

目前世界各大电池厂商都在加紧扩张的步伐。世界第二大锂离子电池生产商索尼将投资约 400 亿日元在日本国内建设新厂房，预 2010 年投产。在新加坡，索尼已经从 2008 年 8 月底开始生产聚合物锂离子充电电池。而在中国，索尼也正在扩大生产能力。预计通过一系列增产措施，索尼的锂离子充电电池生产能力将从目前的 4100 万块/月到 2010 年扩大到 7400 万块/月。日立麦克赛尔也于 08 年 5 月增强了面向手机等的高容量方形锂离子充电电池的生产，目前具有 1850 万块/月的生产能力。另外，该公司已于 08 年 7 月开始量产电动工具用高功率锂离子充电电池，目前的生产能力为月产 200 万个。日立麦克赛尔还将从 09 年开始量产可实现高容量并采用镍锰钴三元材料的锂离子充电电池，到 09 年底还将开始量产可实现更高容量且负极采用硅合金类材料的锂离子充电电池。此外，松下、NEC、GS 汤浅公司、法国 Saft 和 JCS 等电池大公司都有自己的电池扩产计划。未来世界锂离子电池市场的竞争无疑会愈加激烈。

4.2.4.2 新兴领域：方兴未艾但前景无限光明

在当前能源危机和人类的生存环境不断恶化的情况下，开发和利用新能源已经成了人类必然的选择。虽然目到前为止，全球的新能源利用情况并不尽如人意，

但从长远看，新能源的开发和利用很有可能成为全球今后几十年内的主题。而作为新能源的重要组成部分，新能源汽车、风力发电和太阳能发电等领域的发展给镍氢电池、锂离子电池和燃料电池等绿电池带来了广阔的发展空间，也给相关电池材料和电池生产企业带来了巨大的商机。

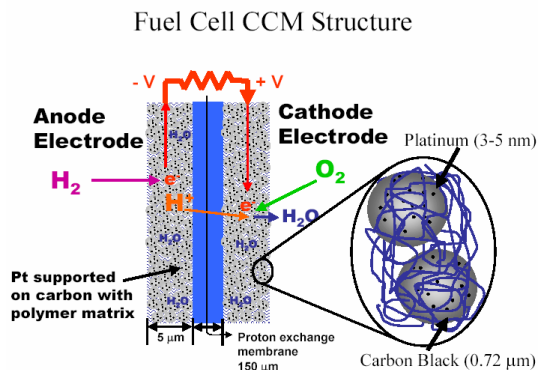
锂离子动力电池由于自身的种种优势无疑是最受关注的。而锰酸锂和磷酸铁锂等锂离子动力电池正极材料的技术进步，也使锂电池在方兴未艾的新能源汽车时代的前景十分光明。目前，世界上各大汽车厂商几乎都有锂离子电池混合动力汽车和纯电动车的开发计划。而不管是开发 HEV 和 EV，动力电池都将是最大的赢家。

要大规模发展风电和太阳能发电，就要解决风电和光伏电的间歇性对电网的冲击问题。目前采用的储能方式为蓄水储能，需要建设蓄水电站，这种储能方式的充放电转化率只有 75% 左右。如果要采用锂离子二次电池储能，则可以获得 90% 以上的充放电转化率，并可以省去建设蓄水电站的费用。当前我国正在进行西部大开发。由于西部地区的分散性，必需重视开发风电和太阳能发电这样的分散供电系统，这给储能电池带来了新的发展空间。

4.3 燃料电池：“真正的绿色电池”

燃料电池（fuel cell）是一种化学电池，它是将物质发生化学反应时释出的能量直接转变为电能的一类电池。具体地说，是利用水的电解的逆反应来发电的，工作时向负极供给燃料（氢），向正极供给氧化剂（空气）。氢在负极分解成正离子 H^+ 和电子 e^- 。氢离子进入电解液中，而电子则沿外部电路移向正极。用电的负载就接在外部电路中。在正极上，空气中的氧同电解液中的氢离子吸收抵达正极上的电子形成水。这正是水的电解反应的逆过程。利用这个原理，燃料电池便可在工作时源源不断地向外部输电，所以也可称它为一种“发电机”。它与一般二次电池的不同之处在于燃料电池的正、负极本身不包含活性物质，只是起催化转换作用。燃料电池所需燃料（氢或通过甲烷、天然气、煤气、甲醇、乙醇、汽油等石化燃料或生物能源重整制取）和氧（或空气）不断由外界输入。

图 4.10 燃料电池工作原理示意图



资料来源：网上公开资料，东北证券金融与产业研究所整理

燃料电池(FC)具有多种分类。按燃料类型可分为直接型、间接型和再生型。按电解质种类又可分为磷酸盐型燃料电池(PAFC)—第一代 FC; 熔融碳酸盐型燃料电池(MCFC)—第二代 FC; 固体氧化物型燃料电池(SOFC)—第三代 FC。近 20 多年来, 燃料电池经历了碱式、磷酸、熔融碳酸盐和固体电解质等几种类型的发展阶段。目前美、日等国已相继建立了一些熔融碳酸盐燃料电池电厂、质子交换膜燃料电池电厂作为示范。表 7 列出了几种主要类型燃料电池的燃料、电解质、电极和工作温度等基本特点。

表 7 燃料电池的种类

类型	磷酸盐型燃料电池(PAFC)	融碳酸盐型燃料电池(MCFC)	固体氧化物型燃料电池(SOFC)	聚合物离子膜燃料电池(PEMFC)
燃料	煤气、天然气、甲醇等	煤气、天然气、甲醇等	煤气、天然气、甲醇等	纯 H ₂
电解质	磷酸水溶液	KLiCO ₃ 溶盐	ZrO ₂ -Y ₂ O ₃ (8 YSZ)	离子(Na ⁺ 离子)
阳极 电极 阴极	多孔质石墨 (Pt 催化剂) 含 Pt 催化剂+多孔 质石墨+Teflon	多孔质镍 (不要 Pt 催化剂) 多孔 NiO(掺锂)	Ni-ZrO ₂ 金属陶瓷(不要 Pt 催化剂) La _x Sr _{1-x} Mn(Co)O ₃	多孔质石墨或 Ni (Pt 催化剂) 多孔质石墨或 Ni (Pt 催化剂)
工作温度	200℃	650℃	800-1000℃	100℃

资料来源: 东北证券金融与产业研究所整理

燃料电池的优点主要有下面几个: (1) 反应产物为水, 可实现零污染, 是真正的绿色无污染能源。(2) 能量转换效率高, 目前汽轮机或柴油机的效率最大值为 40~50%, 当用热机带动发电机时, 其效率仅为 35~40%, 而燃料电池的有效能效可达 60~70%, 其理论能量转换效率可达 90%。其他物理电池, 如温差电池效率为 10%, 太阳能电池效率为 20%, 均无法与燃料电池相比。(3) 高度可靠性、无火花、低噪音和免充电。(4) 比能量或比功率高。(5) 适用能力强。由于上述优点, 燃料电池已经成为二次电池发展的长期目标。

燃料电池今后的发展方向除了应用于电动车辆和热电站外, 另一方向是使燃料电池小型化。据《科学美国人》报道, 美国洛斯阿拉莫斯国家实验室的罗伯特·G·霍克研制出一类微型燃料电池, 其电池尺寸和价格可与传统的镍镉电池相比, 重量仅为镍镉电池的一半, 但供电能力为镍镉电池的 50 倍。预期这种微型燃料电池用于移动电话, 可连续待机 40 天, 而仅消耗不到 2 盎司的甲醇。霍克目前正把微电子技术引入微型燃料电池制作中, 准备制作 25μm 厚的微型电池。

燃料电池虽然具有诸多优点, 但以下几个难题也决定其大规模商业化应用还要走很长的路。目前其面临的最大问题就是造价偏高, 车用 PEMFC 的成本中贵金属催化剂约占 40%, 质子交换膜约占 35%, 这两者的造价都很昂贵。另外燃料电池的启动速度与内燃机引擎还有差距。燃料电池的反应性和稳定性二者存在不可兼得的矛盾。同时燃料电池的碳氢燃料目前还无法直接利用, 除甲烷外均须经转化器处理产生纯氢才可以应用。此外储氢技术的制约和氢燃料基础建设的不足也极大的制约了燃料电池的推广。由于上述难题的限制, 燃料电池的大规模推广和使用在短期

内还难以到来。

五、行业评级和投资策略

5.1 行业评级

鉴于二次电池行业具有一定的消费类电子产品的特点,与周期性强的行业相比受经济危机的影响略小,同时由于二次电池在新能源汽车和风力发电、太阳能发电的储能等新兴领域具有良好应用前景,我们给与行业优于大势的投资评级。

5.2 投资策略:沿着电池产业链布局

5.2.1 重点关注拥有动力电池组技术的电池公司

由于用于混合动力和纯电动等新能源汽车的电池能量包是一系列高容量单体电池所组成的电池组,其制备难度和要求远高于普通单体电池的制备。只有在动力电池组领域具有较强实力和一定积累的公司才有可能在即将到来的新能源汽车时代获得丰厚的收益。目前满足这一条件,值得重点关注的公司有中信国安和科力远。

中信国安控股90%的子公司中信国安盟固利公司,自2002年起先后承担了“锂离子电池正极材料—锰酸锂的产业化技术开发”、“纯电动车用锂离子动力电池产业化技术研发”等重大科技项目。在北京奥运会期间投放的50辆纯电动公交车在运行期间未出现一次安全事故,这些电动公交车的核心部件—锰酸锂动力电池能源系统就是全部由盟固利公司提供的。目前盟固利公司已经构建了从锂离子电池材料到电池系统的多方面技术优势。中信国安还具有发展锂电池材料的资源优势,中信国安青海锂业公司正在开发生产锂电池正极材料的关键原材料碳酸锂。虽然目前公司碳酸锂的产量还只有几千吨,但公司的设计产能为2.5万吨/年,未来的发展潜力很大。

科力远是目前 A 股市场中仅有的几个以电池材料和电池为主营业务的上市公司之一。公司是全球最大的镍氢电池骨架材料泡沫镍生产商。公司定位于镍系二次电池细分行业的龙头,在高容量、高温、动力镍氢电池以及大功率镍锌电池等四类产品上正处在增产扩能的成长阶段。在动力电池方面,公司已经于香港超霸集团合作进入混合动力汽车电池能量包领域,首期建设生产线的设计产能为 1500 台/月电动汽车用电池组,估计 2009 年下半年将有产能释放。

5.2.2 重点关注有实力的电池材料公司

电池材料尤其是正极材料是整个电池产业发展的限制性环节。如果新能源汽车的产业化步伐加快,那么动力电池正极材料、负极材料、电解液和横隔膜等一系列关键电池材料的需求必然呈现爆发式增长。因此,相关电池材料公司与动力电池公司同样具有很大的潜在投资价值。磷酸铁锂因为与其他正极材料相比,在安全、环保和寿命等方面具有显著优势,最有可能成为主流的锂动力电池正极材料。

世界上生产磷酸铁锂的大电池厂商有加拿大的 Phostech、美国的 Valence 和 A123 公司。预计 2008 年全球磷酸铁锂的总产量大概在 5000 吨左右。目前国内磷

酸铁锂材料的总产能还不足 2500 吨，而实际产量则更低。据美国 A123 公司预计，到 2010 年，全球磷酸铁锂的实际需求量将达到 15 万吨，而实际产量缺口将达到 10 万吨。目前，在电池材料方面值得重点关注的上市公司是杉杉股份。

杉杉股份已经构建了从负极材料到正极材料，再到电解液的完整体系。公司是我国最早能够量产锂离子电池负极材料中间相炭微球(简称CMS)的企业，目前的产能为1200吨/年。在正极材料方面，公司已经成为国内最大，世界第三大正极材料供应商。公司现在已经掌握了磷酸铁锂的制备技术。在电解液方面，公司的销售量也已经上升到国内第二位。此外公司的品牌服装业务也基本稳定，而公司持有1.8亿股宁波银行也使公司获得潜在收益的可能性大增。杉杉股份值得重点关注。

5.2.3 重点关注产业链最上游具有资源优势的公司

如果电池材料能迎来大规模应用，那么用于生产电池材料的各类原材料也必将需求大增。由于锂动力电池最有可能成为新能源汽车的主流电池，而各类锂电池正极材料的制备都离不开一类关键的原材料—碳酸锂。碳酸锂是生产二次锂盐和金属锂的基础材料，因而是锂业中最关键的产品，其它工业锂产品基本都是其下游产品。碳酸锂在新能源汽车时代的重要性是不言而喻的。

世界上锂资源的分布相对比较集中，目前只有智利、阿根廷、中国、美国、澳大利亚和巴西等少数几个国家拥有可经济开发利用的锂资源。世界上现已发现的储量超过百万吨的盐湖只有玻利维亚的乌龙尼盐湖、智力的阿塔卡玛盐湖、阿根廷的翁师雷穆艾尔托湖、中国青海的查尔汗盐湖和中国西藏的扎布耶盐湖等几个。根据已探明的情况，我国盐湖卤水锂资源储量居世界第三位，锂矿石资源居世界第四位，而锂资源的远景储量更为乐观。

世界上锂盐的生产方法主要以盐湖卤水提锂为主，要大规模生产碳酸锂就必须拥有富锂的盐湖资源开采权，因此行业的资源壁垒很高。同时，由于全球盐湖大多为高镁低锂型，从卤水中提纯分离碳酸锂的工艺难度很大，技术只掌握在少数外国公司手中，因而使得行业的技术壁垒也很高。世界碳酸锂市场基本呈寡头垄断的格局。2007 年，全球共生产碳酸锂约 9.3 万吨。其中前三大生产商，智利 SQM(产能 2.8 万吨/年)、美国 FMC(产能 2.1 万吨/年)和德国 Chemetall(产能 1.5 万吨/年)的产量就占了 63.44%左右。

我国的中信国安和西藏矿业也在一直致力于盐湖锂资源的开发，两个公司的设计产能虽然分别达到了 2.5 万吨和 1 万吨，但由于技术问题现在还都远未达产。2007 年中信国安碳酸锂的实际产量只有 2000 吨，而西藏矿业只有 1200 吨。目前，全球碳酸锂市场的供需基本平衡，碳酸锂的价格基本维持在 5.5 万元到 6.5 万元之间。由于碳酸锂的下游行业如电池、陶瓷、玻璃和润滑剂等领域均不同程度受到经济危机的影响，碳酸锂的需求短期内还难以有太大的变化。未来，随着锂离子电池材料需求的大幅增长，碳酸锂的需求也必将大幅增长。因次，拥有锂资源优势的公司也极具潜在投资价值。目前，A 股市场中具有锂矿资源优势的公司有中信国安和西藏

矿业。

西藏矿业是一家综合性矿产企业，具有矿产资源开采的专营权和特许经营权。公司拥有扎布耶盐湖（已探明的碳酸锂储量超 200 万吨）20 年的开采权。扎布耶盐湖卤水为中度碳酸盐型，锂以碳酸盐形式存在，能够直接从卤水中沉淀出来，且镁含量极低，资源类型独特，国内外尚属首例。公司具有明显的锂资源优势。虽然目前公司碳酸锂的产量还不小，对营收的影响较小。但从长期来看，公司碳酸锂产品的增长潜力很大，具有一定的潜在投资价值。

六、风险提示

目前二次电池的主要应用领域仍然是手机、手提电脑、电动工具、灯具、电动玩具、电动工具和日常消费品等传统领域。虽然二次电池具有一定的非耐用消费类电子产品的特点，但是经济危机给其传统应用领域带来的冲击还是显而易见的。二次电池行业和其他周期性行业一样面临下游需求减少的困扰，同时激烈的行业竞争使二次电池产品的毛利率已经降得很低，行业的整体生存环境恶化。

新能源汽车时代的到来虽然是大势所趋，但目前产业的现状是正处在由科研向产业化转型的过渡时期。这一转化进程的快慢有赖于电池材料和电池技术的成熟、国家政策的扶持力度和石油价格等因素的变化，因而具有一定的不确定性。

锂离子动力电池虽然是最有发展前途的动力电池，但就目前来看，其在新能源汽车上的应用还处于技术的导入期，未来还要经受大规模商业化的考验。镍氢电池虽然在技术上是成熟的动力二次电池，并在全球已经有累积百万辆以上的销售业绩，但其性能的提升空间有限，有被锂离子动力电池取代的危险。所以就短期而言，新能源汽车领域的良好应用前景还不能给相关电池上市公司的业绩带来大幅度提升。因此，在市场热炒新能源电池和汽车概念时，投资者在投资二次电池类上市公司时需要谨慎，短期内股市上存在的更多的是交易性机会，投资风险较大。

附表 1:

电池概念相关 A 股上市公司汇总表

镍氢电池相关上市公司

电池相关

1	600478.SH 科力远	全球最大的泡沫镍生产商，同时生产各类镍氢二次电池，并进入了混合动力车用电池能量包领域。公司拥有镍氢电池产业链。同时公司也是国内仅有的完全以镍氢电池业务为主营业务的 A 股上市公司。
2	600839.SH 四川长虹	生产无汞碱性电池、高功率碱性镍干电池、镍氢电池。
	600854.SH 春兰股份	先后斥资 3 亿元用于镍氢动力电池的研发和中试，开发出 8 至 500 安时高性能镍氢动力电池。春兰高能镍氢动力电池已成功应用于奥运大巴。现在春兰年可生产于 1500 辆新能源汽车匹配的镍氢动力电池系统。春兰镍氢动力电池的国内市场份额高达 50% 左右。春兰也在从事燃料电池和太阳能电池的研究。
3	600872.SH 中炬高新	子公司中炬森莱从事镍氢动力电池的研制和生产。
4	000049.SZ 德赛电池	生产镍氢电池和锂离子，目前还没有动力电池业务。
5	000062.SZ 深圳华强	公司与三洋合资成立了深圳华强三洋华强能源有限公司，从事新能源开发，生产各种锂离子电池，镍氢电池等产品。

原材料相关

1	600111.SH 包钢稀土	生产镍氢电池正极材料储氢合金粉末。
2	600549.SH 厦门钨业	生产镍氢电池正极材料储氢合金粉末。
3	600390.SH 金瑞科技	国内最大的镍氢电池负极材料氢氧化镍的生产商，产品档次较高，给日本汤浅和科力远等知名电池生产商供货。
4	600842.SH 吉恩镍业	生产泡沫镍的原材料硫酸镍。

锂离子电池相关上市公司

电池相关

1	000839.SZ 中信国安	国内最大的锂离子电池正极材料钴酸锂和锰酸锂生产商，同时也是国内外唯一大规模生产动力锂离子二次电池的厂家。
2	600482.SH 风帆股份	生产铅酸电池、锂电池和太阳能电池。
3	600152.SH 维科精华	成立工业园，生产动力电池、锂电和太阳能电池等。
4	600336.SH 澳柯玛	子公司澳柯玛新能源技术公司为锂电池行业标准制订者。
5	000049.SZ 德赛电池	生产镍氢电池和锂离子，目前还没有动力电池业务。
6	000062.SZ 深圳华强	公司与三洋合资成立了深圳华强三洋华强能源有限公司，从事新能源开发，生产各种锂离子电池，镍氢电池等产品。
7	000100.SZ TCL 集团	子公司生产锂电池，目前无动力电池项目。
8	000676.SZ 思达高科	公司控股 90% 的深圳银思奇公司是以研发生产锂离子充电电池和电芯为主的高科技企业，目前已开发出了 50 多种方型锂离子电池。
9	000697.SZ 咸阳偏转	公司的子公司咸阳威力克能源公司是从事锂离子电池、锂锰动力电池等清洁能源技术产业化的高科技公司，能够生产各类小型核动力锂离子电池。
10	000636.SZ 风华高科	生产锂离子电池系列电芯。

电池材料相关

1	000839.SZ 中信国安	国内最大的锂离子电池正极材料钴酸锂和锰酸锂生产商。
2	600884.SH 杉杉股份	在锂离子电池正、负极材料和电解液的生产方面均处于前列。公司还拥有太阳能电池业务。
3	600076.SH 青鸟华光	研制开发的锂离子电池正、负极材料。
4	002091.SZ 江苏国泰	国内最大的锂电池电解液生产商。
5	000009.SZ 中国宝安	控股公司深圳市贝特瑞新能源材料股份有限公司是由宝安集团控股的一家致力于锂离子二次电池用正、负极材料及纳米应用的专业化生产制造商。司主导产品为一种高容量锂离子电子负极材料/BTR-818。
6	000762.SZ 西藏矿业	生产锂离子电池正极材料的原材料碳酸锂。
7	002056.SZ 横店东磁	拥有普通碱性电池业务。锂离子电池正极材料磷酸铁锂材料已经进入中试阶段。

8	600778.SH 友好集团	公司子公司经营电池级碳酸锂，主要用于锂二次电池正极材料钴酸锂、锰酸锂的生产。
9	600160.SH 巨化股份	生产六氟磷酸锂上游原料无水氟化氢，是江苏国泰、杉杉股份等锂电池电解液生产厂家的上游行业。
1 0	600367.SH 红星发展	红星发展子公司贵州大龙锰业有限责任公司已开发出锰酸锂正极材料专用电解二氧化锰，年生产能力达 38000 吨/年，并已供应国内南孚、双鹿和美国金霸王，日本松夏等知名电池企业。
1 1	000973.SZ 佛塑股份	生产经营特种电池用离子渗析微孔薄膜。
1 2	002012.SZ 凯恩股份	生产碱性电池隔膜纸，该产品用于碱性电池，起着隔离正负极和吸收电解液的作用。
1 3	002125.SZ 湘潭电化	生产各种锰电池的原材料二氧化锰。

燃料电池相关上市公司

1	600846.SH 同济科技	子公司从事燃料电池开发。
2	600192.SH 长城电工	参股大连新源动力股份有限公司。
3	600196.SH 复星医药	拥有专门从事质子交换膜燃料电池产品的研发与产业化的上海神力科技有限公司 36.26% 股权。
4	000571.SZ 新大洲 A	公司参股新源动力股份有限公司。
5	600459.SH 贵研铂业	生产的贵金属铂用于燃料电池的催化剂。

投资评级说明:

行业投资评级分为:优于大势、同步大势、落后大势。

优于大势: 在未来 6—12 个月内, 行业指数的收益超越市场平均收益;

同步大势: 在未来 6—12 个月内, 行业指数的收益与市场平均收益基本持平;

落后大势: 在未来 6—12 个月内, 行业指数的收益落后于市场平均收益。

公司投资评级分为:推荐、谨慎推荐、中性、回避。

推 荐: 在未来 6—12 个月内, 股票的持有收益超过市场平均收益 15%以上;

谨慎推荐: 在未来 6—12 个月内, 股票的持有收益超过市场平均收益 5—15%;

中 性: 在未来 6—12 个月内, 股票的持有收益在市场平均收益 $\pm 5\%$ 之间;

回 避: 在未来 6—12 个月内, 股票的持有收益低于市场平均收益 5%以上。

郑重声明:

本报告中的信息均来源于公开数据, 东北证券股份有限公司(以下简称我公司)对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。报告中的内容和意见仅供参考, 并不构成对所述证券买卖的出价或征价。我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。我公司或关联机构可能会持有报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 还可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。本报告版权归我公司所有。

东北证券股份有限公司金融与产业研究所

地址: 上海市延安东路 45 号工商联大厦 20 层(邮编 200002)

电话: (8621) 6336 7000

传真: (8621) 6337 3209