

中信证券 2009 年春季投资交流会 新能源专题

21 世纪平衡与发展的核心主题

投资要点

- ❖ 全球刚刚经历过能源对实体经济的搅局，后金融危机阶段全球经济秩序要想恢复稳定平衡发展的格局，需用更为有效和合理的方式来充分利用现有的能源，并进一步寻求新能源来替代传统能源。当前，越来越多的国家开始实行“阳光计划”，开发可再生能源，寻求经济发展的新动力，这是今后一段时期内全球工业发展的主流方向，也是目前各国政府恢复经济秩序所关注的重点。因此“节能”和“新能源”将迎来危机后的大发展，并成为人类 21 世纪平衡与发展的核心主题。
- ❖ **风电正上升至中国主流能源之一的地位。**从国家能源发展指导方向来看，未来火电受能源储量、环境污染等的制约而被谨慎发展；中国的水电资源开发并不充分，但 2020 年以后可开发利用的空间将有限；未来解决能源新需求必将加进核电、风电等能源的开发。其中风电在中国拥有丰富的资源储备，在新能源中开发成本最低，具备大规模发展条件，伴随中国承担全球大气污染减排责任的时间日益临近，加速风电建设在现阶段成为中国能源战略的必然选择，风电正在上升至未来中国的主流能源之一的地位。
- ❖ **光伏发电“虽有近忧，远景看俏”。**从长远看，太阳能光伏发电具有最广阔的发展前景，是各国最着力发展的可再生能源技术之一。目前的光伏发电已具有规模化应用的工业基础，但成本太高是目前制约产业发展的首要障碍，短期还不具有大规模推广的价值。权威机构预测，2030 年光伏发电成本可能接近现在风电成本，乐观预测 2020 年左右其成本可能接近常规能源发电。一旦实现，光伏发电市场将会爆发式增长。当前市场下滑和产能过剩将导致全球范围内的产业洗牌，产业整合有利于长远发展，事实上，整合后规模效应显著提升，以及国内技术的逐步成熟，对于降低光伏发电成本、尽早替代传统能源极为有利。
- ❖ **新能源汽车：政策支持助行业快速发展。**“能源”与“环保”问题催生新能源汽车产业发展。国家规划到 2011 年新能源轿车在新车销售比重中占 5%。混合动力汽车（含纯电动汽车）是近期新能源汽车的主流产品；燃料电池汽车是未来发展方向。由于电池价格较高，新能源车与传统汽车相比购置成本高，油价下跌后使用成本优势不明显。日前，国家政策明确表示将对 13 城市新购新能源公务车进行补贴，单车补贴规模基本覆盖了新能源车与同档同性能车的差价。大力度的补贴体现了国家支持新能源汽车产业发展的决心和力度，也打消了此前地方政府对采购新能源车的疑虑。我们判断，上述政策将有利于新能源汽车市场发展，对新能源汽车产业起到积极的推动作用。

新能源：强于大市

中信证券研究部

刘磊

中信证券电力设备行业首席分析师

邮件：liul@citics.com

电话：010-84588048

李春波

中信证券汽车行业首席分析师

邮件：lcb@citics.com

电话：010-8458 8203

杨凡

邮件：yangf@citics.com

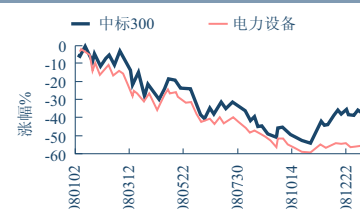
电话：010-84588764

联系人 许英博

邮件：xuyb@citics.com

电话：010-8458 8704

相对指数表现



资料来源：中信数量化投资分析系统

目 录

新能源——21 世纪平衡与发展的核心主题	1
奥巴马&新能源	1
风电——步入主流能源时代	2
最具发展潜力的新能源	2
“风电三峡”宏伟蓝图正变为现实	3
市场盛宴下本土厂商迅速崛起	6
零部件产业链供求平衡将在 09-10 年快速实现	7
整机盈利能力将逐渐改善	7
2010 年后增速显著放缓，行业必然走向集中	8
与风电相关的 A 股上市公司	9
太阳能——规模替代可能在 2020-2030 年	9
太阳能大规模替代传统能源尚需等待	9
中国光伏发电产业三头在外，规模应用起步阶段	11
市场下滑和产能过剩将导致全球范围内的产业洗牌	13
光伏发电产业链分析	15
1、太阳能级硅材料的提纯和生产	15
2、太阳能电池用硅锭/硅片生产	17
3、太阳电池的生产	19
4、太阳电池组件封装产业	21
5、太阳电池专用材料的生产	23
晶体硅电池仍将保持主导地位	23
与太阳能相关的 A 股上市公司名单：	23
新能源汽车——政策支持助行业快速发展	24
汽车动力系统的革命——新能源汽车概述	24
“能源”与“环保”问题催生新能源汽车	24
混合动力 PK 燃料电池——新能源汽车技术路径比较	25
电池、电动机、发电机——混合动力汽车延伸传统汽车产业链	26
混合动力汽车基本原理和产业链分析	26
电池技术是混合动力汽车的关键技术——电池产业链分析	27
新能源汽车需求分析	29
政府希望提升新能源汽车市场规模	29
政策支持新能源汽车行业发展	30
新能源汽车行业相关公司	31

插图目录

图 1：国内风电可开发资源分布.....	3
图 2：2020 年风电装机中长期预测.....	4
图 3：国电（龙源）风电装机规划.....	5
图 4：神华（国华）风电装机规划.....	5
图 5：内资风电厂商市场份额持续上升.....	6
图 6：08 年 6 月甘肃 380 万千瓦特许权项目招标结果.....	6
图 7：近期特许权项目风机报价跟踪（不含塔架）.....	7
图 8：整机与零部件毛利率对比.....	8
图 9：甘肃 380 万特许权项目风机报价.....	8
图 10：海外风电厂商毛利率变化.....	8
图 11：各种能源发电成本.....	10
图 12：光伏电池组件价格走势.....	10
图 13：1978-2007 中国国内光伏市场的年装机和累计装机.....	11
图 14：2004—2007 年世界多晶硅的实际产量及 2008—2015 年的预测.....	14
图 15：太阳电池产业链的各产业环节的成本构成.....	15
图 16：2001—2007 年中国多晶硅产量的变化情况.....	16
图 17：2001—2007 年中国太阳级晶体硅锭产量.....	18
图 18：2000—2007 年中国太阳电池产量的历年变化.....	20
图 19：国际原油价格冲高回落.....	24
图 20：全球能源分布与经济发展不匹配.....	24
图 21：中国石油总需求供需缺口.....	24
图 22：世界石油总需求供需缺口.....	24
图 23：大气中 CO ₂ 浓度快速提升.....	25
图 24：汽车能源发展历程.....	26
图 25：混合动力汽车产业链.....	27
图 26：混合动力汽车目前、未来使用的电池形式.....	28
图 27：磷酸铁锂电池基本结构.....	28
图 28：国内新能源汽车关键零部件研发和产业化布局图.....	29
图 29：NHTSA 对全球新能源汽车市场的预测.....	29

表格目录

表 1: 风电规划与实际装机对比.....	2
表 2: 各类非水电可再生能源发展规划与实际并网装机对比.....	2
表 3: 从发电量指标计算风电装机需求.....	2
表 4: 国内大型风电基地规划	3
表 5: 近年来出台的扶持风电等可再生能源发展政策.....	4
表 6: 国内各电力运营商风电装机及完成配额比例情况.....	5
表 7: 2008—2010 年风电投资概算.....	5
表 8: 本土三大厂商 1.5MW 风机产能及在手订单情况	6
表 9: 主要风电零部件供应商	7
表 10: 三大厂商售后服务策略比较.....	9
表 11: 与风电相关的 A 股上市公司	9
表 12: 2010 年中国光伏发电市场规划目标.....	11
表 13: 2020 年中国光伏发电市场规划目标.....	12
表 14: 世界各国（地区）光伏发电路线图.....	12
表 15: 德意志银行对于世界太阳能电池产量的预测.....	12
表 16: 各国 2008 年光伏市场预测.....	14
表 17: 2001—2006 年世界十大多晶硅厂商产量.....	15
表 18: 2006—2010 年世界主要多晶硅厂商发展计划.....	16
表 19: 2005—2007 中国高纯硅产量和生产能力.....	16
表 20: 2005—2007 年中国的多晶硅产量、需求量和缺额.....	17
表 21: 2005、2006、2007 年中国单晶硅锭产量.....	17
表 22: 2005、2006、2007 年中国多晶硅锭产量.....	18
表 23: 2005、2006、2007 年中国晶（单晶+多晶）硅锭产量.....	18
表 24: 2006、2007 中国主要太阳能电池厂商在全球排序中的位置，MWp/年.....	19
表 25: 2006、2007 年我国太阳能电池产量及 2007 年末的生产能力，MWp/年.....	20
表 26: 我国光伏组件生产企业及 2006、2007 年产量，MWp.....	22
表 27: 混合动力汽车工作原理示意图.....	27
表 28: 不同种类电池特点比较.....	27
表 29: 不同正极材料锂电池性能比较.....	28
表 30: 对乘用车和轻型商用车可能的补贴.....	30
表 31: 对客车可能的补贴标准.....	30
表 32: 部分推出新能源客车发展规划的企业（按地区）	31
表 33: 新能源汽车行业涉及到的上市公司情况汇总.....	31

新能源——21 世纪平衡与发展的核心主题

随着世界人口的增加和经济的发展，对能源的需求日益增长。据权威机构预测，到 2020 年全世界的能源消耗量将比 1995 年增长一倍。如果这些能源全部使用化石燃料如煤、石油、天然气，那么到 2020 年世界上就难以找到能满足 100 亿人口能源需求的煤矿和油田。因此，科学家从 80 年代开始，就在大力宣传“开源节流”，也就是在节约能源消耗的同时开发新能源。

全球刚刚经历过能源对实体经济的搅局，后金融危机阶段全球经济秩序要想恢复稳定平衡发展的格局，需用更为有效和合理的方式来充分利用现有的能源，并进一步寻求新能源来替代传统能源。当电力、煤炭、石油等传统能源频频告急，能源问题日益成为制约国际社会经济发展的瓶颈时，越来越多的国家开始实行“阳光计划”，开发可再生能源，寻求经济发展的新动力，这是今后一段时期内全球工业发展的主流方向，也是目前各国政府恢复经济秩序所关注的重点。因此“节能”和“新能源”将迎来危机后的大发展，是人类 21 世纪平衡与发展的核心主题。

根据科学家预测，21 世纪的能源主要为核能、太阳能、风能、地热能、氢能、潮汐能和海洋能。这一系列能源如能得到很好的开发、合理的利用，一定能解决长期困扰政府、科学家和居民的难题。结合节能与新能源产业发展及全球的需求，新能源领域的**风电、光伏发电、新能源汽车**是目前我们最为关注的重点。

奥巴马&新能源

奥巴马已于美国时间 2009 年 1 月 20 日正式宣誓就任美国第 56 届总统，其能源政策要点如下：

- 给那些遭受油价暴涨痛苦的家庭提供短期的救济
- 未来 10 年内向鼓励私人部门建立未来清洁能源领域战略性投资 1500 亿美元，由此帮助提供 500 万个新的就业机会
- 10 年内，节约石油的总数超过美国目前从中东和委内瑞拉进口石油的总和（美国从此不再进口石油）
- 投放 100 万辆混合动力汽车上路，这些汽车用 1 加仑汽油就能够跑 150 英里，并保证这些汽车在美国当地生产
- 确保到 2012 年，发电量的 10%来自可再生能源，到 2025 年，这个比例将达到 25%
- 实施广泛的“总量管制与排放交易”，到 2050 年减少 80%的温室气体排放

风电——步入主流能源时代

风电是中国能源发展必然选择：从国家能源发展指导方向来看，未来火电受能源储量、环境污染等的制约而被谨慎发展；中国的水电资源开发并不充分，但 2020 年以后可开发利用的空间将有限；未来解决能源新需求必将加进核电、风电等能源的开发。其中风电在中国拥有丰富的资源储备，在新能源中开发成本最低，具备大规模发展条件，伴随中国承担全球大气污染减排责任的时间日益临近，加速风电建设在现阶段成为中国能源战略的必然选择，风电正在上升至未来中国的主流能源之一的地位。

最具发展潜力的新能源

2008 年已提前实现 2010 年风电装机目标。2007 年 9 月发布的《可再生能源中长期发展规划》中提出，2010 年要实现风电装机 500 万千瓦，2008 年 3 月发布的《可再生能源发展“十一五”规划》中将这一目标提高到了 1000 万千瓦；而中电联口径统计的 08 年风电累计装机容量已达 894 万 kW（新增 466 万千瓦），我们认为以制造商口径为主统计的吊装容量（风能协会口径）应在 1100-1200 万 kW，已提前 2 年完成 2010 年目标。而《中长期规划》中提出的 2020 年 3000 万千瓦的目标，极有可能在 2010 年完成。原来制定的规划已经没有指导意义，新的规划正在重新制定中。

表 1：风电规划与实际装机对比

单位：（万千瓦）

2005 年实际	2010 年		2020 年	2007 年实际	2008 年预计	2010 年预计
	中长期规划	十一五规划	中长期规划			
126	500	1000	3000	591	1200	3000

资料来源：国家发改委 中信证券研究部整理

风电是中国最具发展潜力的新能源形式。按照《可再生能源中长期发展规划》，到 2010 年和 2020 年，大电网覆盖地区非水电可再生能源发电量在电网总发电量中的比例分别达到 1%和 3%以上；生物质发电目前存在电厂布局集中、燃料收购困难、发电成本攀升等难题，发展速度落后于规划，而太阳能发电的成本远高于其他能源形式，大规模发展并不适合当前国情；因此完成可再生能源发电量的任务就只能依靠发展风电来完成，按照上述发电量指标计算，2010 年和 2020 年风电装机需要达到 **2150 万千瓦**和 **1.05 亿千瓦**，而这个数字是并网发电装机数，对应的风机吊装数还要高。

表 2：各类非水电可再生能源发展规划与实际并网装机对比

单位：（万千瓦）

	2010 年		2020 年	2006 年 实际并网数	2007 年 9 月 实际并网数	2008 年 6 月 实际并网数	2007.10-2008.6 上网电量 （万千瓦时）
	中长期规划	十一五规划	中长期规划				
风电	500	1000	3000	133	265	396.5	458946
生物质发电	550	550	3000	8.4	30.9	61.3	166346
太阳能发电	30	30	180	0.01	-	0.14	108

资料来源：国家发改委 中信证券研究部整理

表 3：从发电量指标计算风电装机需求

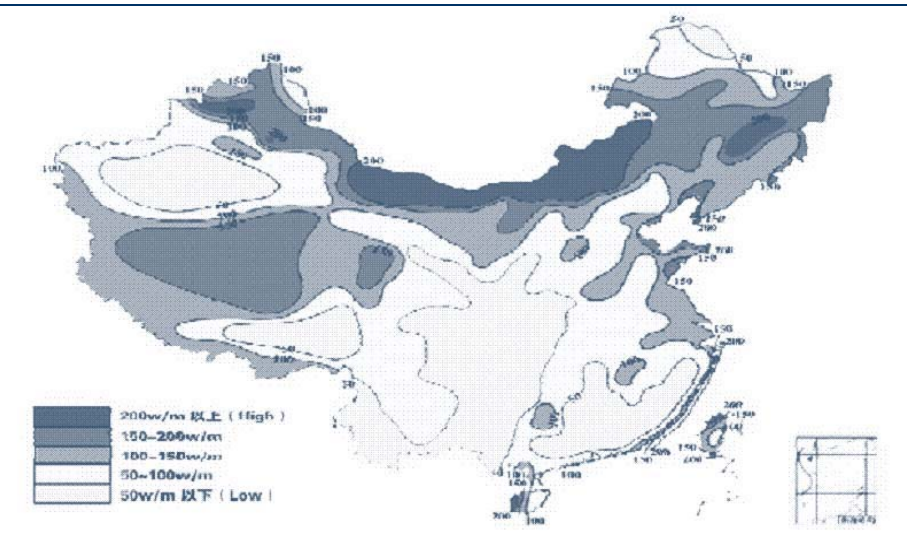
	预计全国电力装机容量 （万千瓦）	预计年发电量 （亿千瓦时）	非水电可再生 能源发电比例	非水电可再生 能源发电量 （亿千瓦时）	预计生物质发电量 （亿千瓦时）	风力发电量需求 （亿千瓦时）	风电装机需求 （万千瓦）
2010 年	95000	47500	1%	475	45	430	2150
2020 年	160000	80000	3%	2400	300	2100	10500

资料来源：国家发改委 中信证券研究部整理

风能资源丰富，开发潜力巨大。中国气象局对全国风能资源进行的最新评估显示，按照 50 米高度的风功率密度达到 300 瓦/米²作为技术可开发资源的标准，以及国际上通用的每平方公里可装机 5000 千瓦的假设，全国陆上技术可开发量为 26.8 亿千瓦，考虑到实际土地利用面积以及其他制约因素等，粗略估计其中 30%可以得到开发，陆上可开发风能资源为 8 亿千瓦；近海可开发风能资源（离岸 20 公里范围内）约 1.5 亿

千瓦，总计约 10 亿千瓦。若全部开发完毕，每年可提供 2 万亿千瓦时的电量，相当于 2004 年全国用电量。目前我国风能开发利用水平不高，08 年底风电装机容量(按 1000 万千瓦估算)仅占陆地可利用风能的 1.25%，中国风能资源储量是印度的 30 倍，德国的 5 倍，但目前的装机仅为印度的 3/4，德国的 1/4；我国作为一个风力资源丰富的国家，未来发展潜力巨大。

图 1：国内风电可开发资源分布



资料来源：中国风能协会 中信证券研究部整理

“风电三峡”宏伟蓝图正变为现实

国家发改委明确提出，要在我国风资源比较丰富的地区（内蒙古、新疆、甘肃、吉林、河北、江苏等），集中开发建设大型风力发电基地，通过专用或与火电打捆的送出电网外送至负荷中心进行消纳；目前已安排进行了六个千万千瓦风电基地的规划编制，包括甘肃酒泉（1271 万 kW）、新疆哈密（2000 万 kW）、内蒙东部、内蒙西部（合计 2800 万 kW）、河北北部（1000 万 kW）和江苏沿海（1000 万 kW）；此外还有一批百万千瓦风电基地已开始紧锣密鼓的建设。

表 4：国内大型风电基地规划

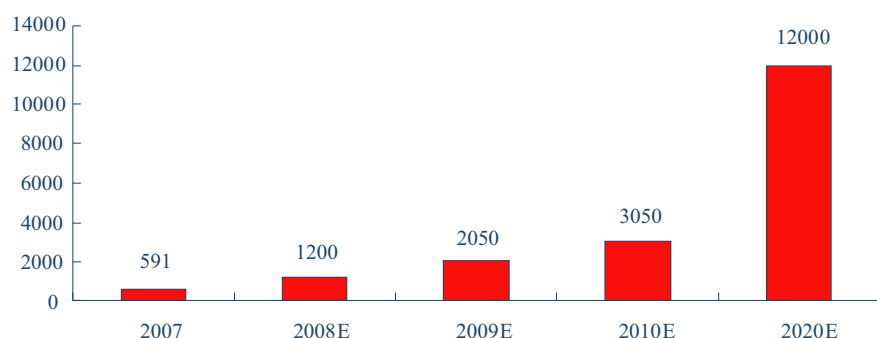
全国大型风电基地分布一览表	
千万千瓦级风电基地	百万千瓦级风电基地
新疆千万千瓦级风电基地	内蒙古四子王旗百万千瓦级风电基地 包头百万千瓦级风电基地
甘肃酒泉地区千万千瓦级风电基地	巴彦淖尔乌拉特中旗百万千瓦级风电基地 辉腾锡勒百万千瓦级风电基地
蒙西地区千万千瓦级风电基地	通辽地区百万千瓦级风电基地
蒙东地区千万千瓦级风电基地	赤峰地区百万千瓦级风电基地 锡盟灰腾梁百万千瓦级风电基地
河北千万千瓦级风电基地	吉林白城地区百万千瓦级风电基地 辽宁阜新地区百万千瓦级风电基地
灌输沿海千万千瓦级风电基地	河北承德地区百万千瓦级风电基地 张家口地区百万千瓦级风电基地

资料来源：中信证券研究部整理

2020 年风电装机有望突破 1 亿千瓦。根据“风电三峡”的设想，2020 年国内将建成六大千万千瓦风电基地和一批百万千瓦风电基地，届时风电总装机容量可达到 1.1-1.3 亿千瓦，届时风电将占电力总装机比重的 7-9%，基本与发电集团 8%的配额义务相称，同时已可满足 3%的发电量需求。

图 2：2020 年风电装机中长期预测

单位（万千瓦）



资料来源：中信证券研究部整理

政策驱动激发风电投资者热情。国家关于落实可再生能源发电配额义务的态度已经明确，规定到 2010 年和 2020 年，权益发电装机总容量超过 500 万千瓦的投资者，所拥有的非水电可再生能源发电权益装机总容量应分别达到其权益装机总容量的 3% 和 8% 以上，这一强制性目标使得电力运营商特别是五大电力集团投资风电的热情空前高涨；而风力资源条件好、电网接入方便的风场资源有限，电力运营商纷纷跑马圈地竞相扩大风电投资规模，引发了国内风电行业的超常规发展。

表 5：近年来出台的扶持风电等可再生能源发展政策

相关政策	主要内容
《可再生能源法》	可再生能源发电项目的上网电价,按照有利于促进其开发利用和经济合理的原则确定和调整;国家财政设立可再生能源发展专项资金;金融机构提供有财政贴息的优惠贷款;给予税收优惠等。
《可再生能源中长期发展规划》	力争到 2010 年使可再生能源消费量达到能源消费总量的 10%,到 2020 年达到 15%。对非水电可再生能源发电规定强制性市场份额目标:到 2010 年和 2020 年,大电网覆盖地区非水电可再生能源发电在电网总发电量中的比例分别达到 1% 和 3% 以上;权益发电装机总容量超过 500 万千瓦的投资者,所拥有的非水电可再生能源发电权益装机总容量应分别达到其权益装机总容量的 3% 和 8% 以上; 在经济发达的沿海地区,发挥其经济优势,在“三北”(西北、华北北部和东北)地区发挥其资源优势,建设大型和特大型风电场,在其他地区,因地制宜地发展中小型风电场,充分利用各地的风能资源。
《电网企业全额收购可再生能源电量监管办法》	电网企业应当全额收购其电网覆盖范围内可再生能源并网发电项目的上网电量,可再生能源发电因不可抗力或危及电网安全稳定而未能全额上网的,电力监管机构应当督促电网企业落实改进措施
《可再生能源发电价格和费用分摊管理试行办法》	风能发电价格实行政府指导价即通过招标确定的中标价格,可再生能源发电项目上网电价高于燃煤机组的部分,在全国范围内实行统一调配分摊
《关于风电建设管理有关要求的通知》	风电设备国产化率要达到 70% 以上,不满足设备国产化率要求的风电场不允许建设,小于 750KW 机组整机进口加征关税
《可再生能源发展专项资金管理暂行办法》	财税优惠:中央财政设立可再生能源发展专项资金,为可再生能源开发利用项目提供有财政贴息优惠的贷款,对列入可再生能源产业发展指导目标的项目提供税收优惠等。
《国务院关于加快振兴装备制造业的若干意见》	确定了十六个领域作为主要任务,要求实现关键领域的重大突破,其中包括大功率风力发电机等新型能源装备及大型清洁高效发电装备。
《关于部分资源综合利用及其它产品增值税政策问题的通知》	自 2001 年起,对利用风力生产的电力实行增值税按应纳税额减半征收
《财政部关于调整大功率风力发电机组及其关键零部件、原材料进口税收政策的通知》	自 08 年 1 月 1 日起,对国内企业为开发、制造大功率风力发电机组而进口的关键零部件、原材料所缴纳的进口关税和进口环节增值税实行先征后退,所退税款作为国家投资处理,转为国家资本金,主要用于企业新产品的研制生产以及自主创新能力建设;自 08 年 5 月 1 日起,新批风电建设项目进口单机额定功率不大于 2.5 兆瓦的风力发电机组停止执行进口免税政策,以前批准项目自 08 年 11 月 1 日起停止执行进口免税政策。
《风力发电设备产业化专项资金管理暂行办法》	规定对符合支持条件企业的首 50 台兆瓦级风电机组,按 600 元/千瓦的标准予以补助,其中整机制造企业 and 关键零部件制造企业各占 50%,并重点向关键零部件中的薄弱环节倾斜,补助资金主要用于新产品研发。

资料来源：中信证券研究部整理

国内大发电集团跑马圈地风场忙。国内各大电力运营商均属于国有央企,无论是基于未来配额制的管制,还是出于集团保持规模扩张速度以巩固央企地位的战略考量,均加快了风电建设的步伐。以国电所属龙源电力为例,2005 年风电装机仅为 44 万千瓦,06 年达到 81 万千瓦,07 年底突破 160 万千瓦,位居国内风电装

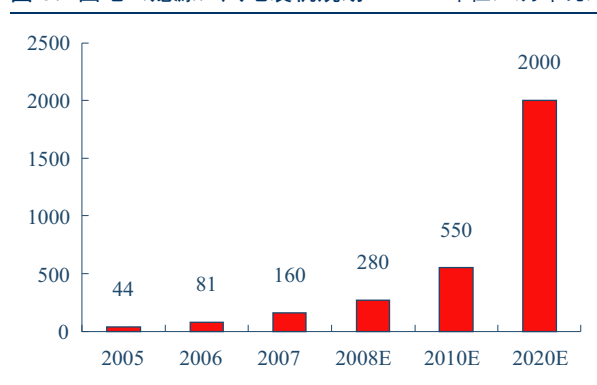
机第一、世界第六，其计划 2010 和 2020 年装机分别达到 550 万千瓦和 2000 万千瓦。不仅五大发电集团如此，神华、中广核等发电企业均加入了抢占最有利风资源的行动，所以风电建设呈现出当前的井喷式发展，这些大发电集团的风电装机占全国风电装机的 70%左右。

表 6：国内各电力运营商风电装机及完成配额比例情况（截至 07 年底）

开发商	风电装机容量（万千瓦）	权益/可控装机容量（万千瓦）	百分比
国电集团（龙源电力）	160	6177	2.59%
大唐集团	108	6482	1.67%
华能集团	53	7158	0.74%
神华集团（国华能源）	46	1509	3.05%
华电集团	22	6302	0.34%
中电投集团	10	3215	0.31%
中广核集团	5	395	1.27%
合计	404	590（全国风电装机数）	68.41%

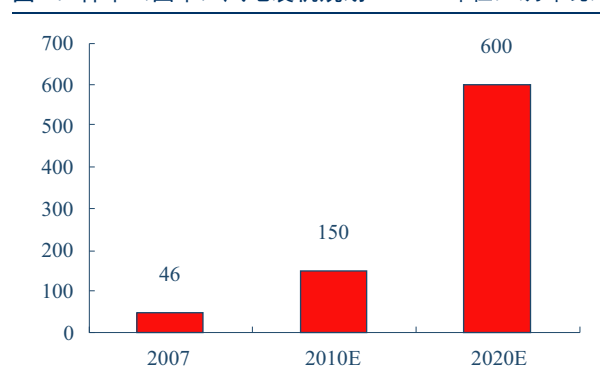
资料来源：中信证券研究部整理

图 3：国电（龙源）风电装机规划 单位：（万千瓦）



资料来源：中信证券研究部整理

图 4：神华（国华）风电装机规划 单位：（万千瓦）



资料来源：中信证券研究部整理

开发商投资热情不减。国电、华电、华能、神华等大型能源集团均成立了独立的新能源公司进行风电等新能源开发和运营，目前来看风电开发是这些公司规模化发展的唯一选择，他们均有非常强烈的意愿进行扩张；从资金来源看，完成 2010 年配额目标未来两年需要对风电的资本金支出约 180 亿元，这对于总资产达万亿规模的五大发电集团来说并非难以做到；从融资渠道看，银行发放贷款时看重的是大型国企良好的信誉，而风电项目相对常规火电更容易得到各级发改委主管部门审批，因此资金筹措问题并不对风电发展构成阻碍。

表 7：2008—2010 年风电投资概算

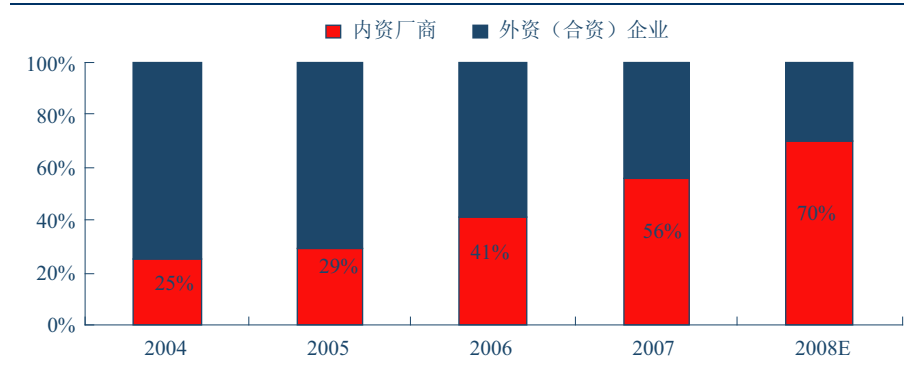
年度	新增装机 （万千瓦）	投资成本 （元/千瓦）	风电投资 （亿元）	五大集团				其他央企			
				份额	投资额 （亿元）	资本金 （20%）	贷款 （80%）	份额	投资额 （亿元）	资本金 （20%）	贷款 （80%）
2008E	600	9000	540	50%	270	54	216	15%	81	16	65
2009E	850	9500	808	50%	404	81	323	15%	121	24	97
2010E	1000	10000	1000	50%	500	100	400	15%	150	30	120
未来三年	2450		2348		1174	235	939		352	70	282

资料来源：中信证券研究部整理

市场盛宴下本土厂商迅速崛起

预计 08 年本土制造商市场份额将达到 70%。风电特许权项目对设备国产化率的强制要求、制造成本和服务优势使本土风电厂商市场份额迅速上升，从 04 年的 25% 左右跃升到 07 年的 56%，与此同时本土制造厂商自主创新能力不断增强，涌现出了金风、华锐、东汽等分享兆瓦级风机高端市场的主流厂商。我们预计三大厂商 08 年市场份额可达 60% 左右，内资厂商总体份额达到 70%。

图 5：内资风电厂商市场份额持续上升



资料来源：中信证券研究部整理

三大厂商在手订单充裕，先发规模优势凸现。风电客户极为看重机组的运行稳定性能，作为对供应商的考核，过往历史业绩是对产品质量、履约能力最好的保障，因此选择三大厂商作为风机采购的首选是最稳妥的，07 年三大厂合计市场份额约 50% 左右，08 年将上升至 60%；而在最近的甘肃特许权项目招标中，更是体现了风电业主对龙头厂商的偏爱。

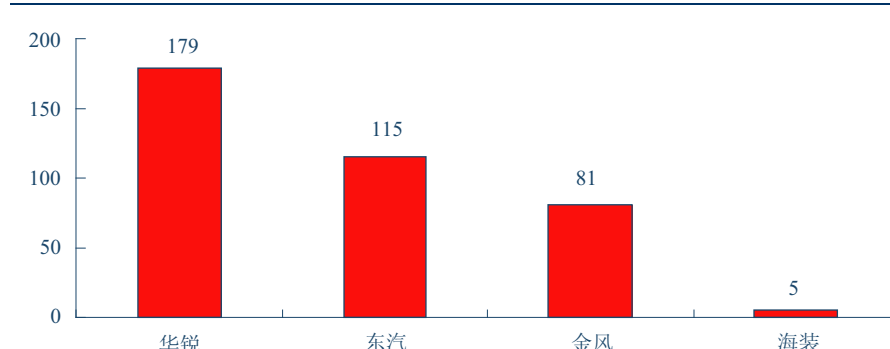
表 8：本土三大厂商 1.5MW 风机产能及在手订单情况（截至 08 年 9 月）

单位（台）	2008		2009		2010		三年合计交付	目前在手订单
	产能	预计交付	产能	预计交付	产能	预计交付		
金风	400	350	2000	1200	2500	1900	3450	1900
华锐	1000	900	1500	1400	2500	2000	4300	3000
东汽	800	500	1200	900	2000	1500	2900	2200
合计	2200	1750	4700	3500	7000	5400	10650	7100

资料来源：中信证券研究部整理

图 6：08 年 6 月甘肃 380 万千瓦特许权项目招标结果

单位（万千瓦）



资料来源：中信证券研究部整理

零部件产业链供求平衡将在 09-10 年快速实现

零部件产业链供求平衡将在 09-10 年快速实现。通过对风电产业链的调研，我们深切感受到当前零部件厂商投资扩产的热切愿望：在旺盛的市场需求推动下，叶片、发电机等零部件由于国内原有制造基础较好、技术壁垒相对较低、产能扩张容易，其供应商数量和产能都增长较快，目前已有 30 家企业进军叶片制造，电机制造商也增加到十几家；连技术难度最大的主轴轴承，国内已有瓦轴、洛轴、天马等厂商进行了大量投入，未来产能扩张的速度十分惊人，预计轴承的短缺可在 1-2 年内得到较大缓解；仅有变流器（电控）仍是一大瓶颈，国内仅有合肥阳光等厂商做出样机，短时间内难以批量应用。

表 9：主要风电零部件供应商

部件名称	外资主要厂商	内资主要厂商
主轴轴承	SKF、FAG、TIMKEN	洛阳轴承、瓦房店轴承、天马轴承
齿轮箱	Winergy、Hansen	南高齿、重齿、杭齿、二重、大重
叶片	LM、TPI（太仓）	保定惠腾、中复连众、中材科技、棱光实业、鑫茂科技、江苏新誉、天津东汽、保定华翼、广东明阳、国电联合、天威风电、上海艾郎
发电机	ABB、Emerson、Siemens	永济电机、株洲电机、兰州电机、湘潭电机、东风电机、大连天元、南汽轮机、佳木斯电机
偏航系统	罗特艾德	瓦房店轴承、洛阳轴承、天马轴承
电控系统	MITA、Windtec、Siemens	合肥阳光、科诺伟业、许继电气、南瑞集团、利德华福
轮毂		江阴吉鑫、华锐铸钢、一汽铸造、西安风电、东汽、陕西秦川

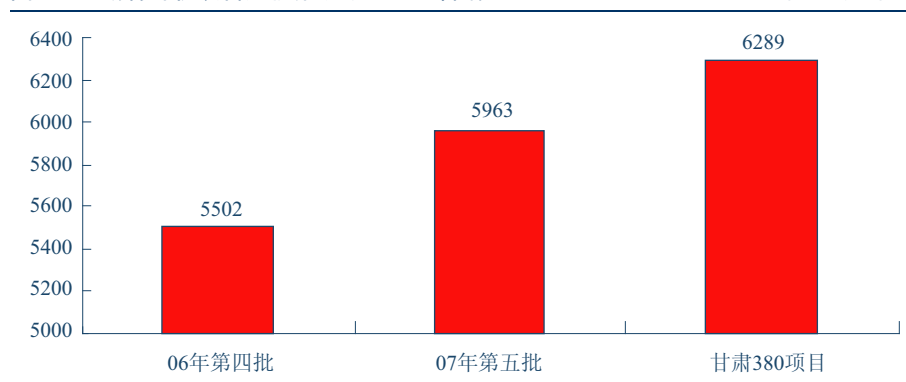
资料来源：中信证券研究部整理

整机盈利能力将逐渐改善

08 年以来整机售价涨幅落后于同期零部件涨幅，整机厂商盈利能力受到挤压。钢材等原材料在 08 年后出现大幅上涨，由于当前零部件供应尚处于瓶颈期，整机厂商多接受了零部件厂商的涨价要求，承担了大部分成本压力；而在面对进入者增多的市场环境时，整机厂商的提价空间有限。08 年中期招标的甘肃 380 万特许权项目风机售价比 07 年第五批特许权项目上升约 5%，而同期齿轮箱等零部件涨价幅度在 10-15%，整机厂商盈利能力受到一定挤压。

图 7：近期特许权项目风机报价跟踪（不含塔架）

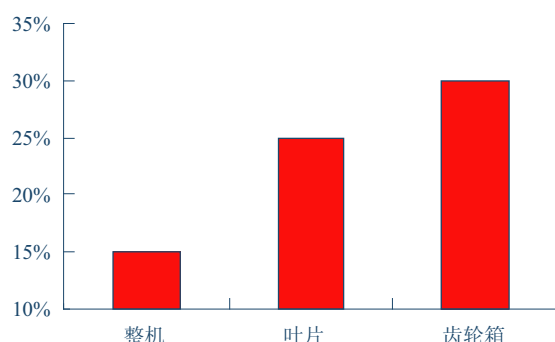
单位：元/千瓦



资料来源：中信证券研究部整理

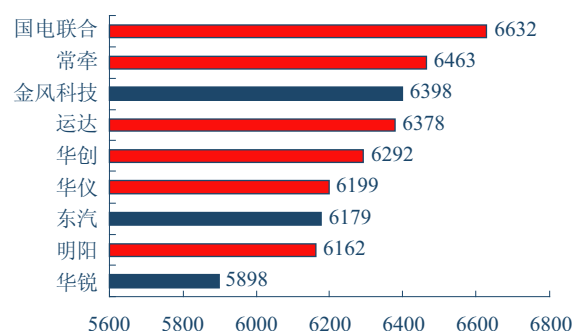
过去几年零部件供不应求情况下，行业利润集中在上游。目前三大国内厂商 MW 级毛利率多在 15% 左右，而叶片、齿轮箱等厂家毛利率在 25%-30% 之间，行业利润集中在上游；此外整机厂商为了抢占市场份额也采取了一定的价格策略。

图 8：整机与零部件毛利率对比



资料来源：中信证券研究部整理

图 9：甘肃 380 万特许权项目风机报价 单位：元/千瓦

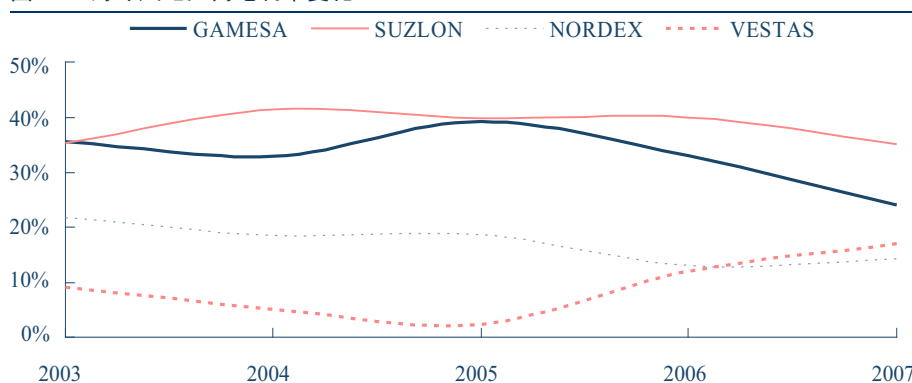


资料来源：中信证券研究部整理

供求改善、规模效应将使整机企业盈利能力逐渐提高。我们认为过去两到三年风电行业由于零部件供不应求，造成利润多集中于上游零部件厂商，这一情况将随着产业链供求趋于平衡而在 09-10 年扭转，龙头整机厂商因议价能力提升和规模效应体现将达到更为合理的毛利率，行业利润将向下游转移，

我们认为国内龙头整机厂商的毛利率达到 20% 较为合理。海外风电大厂的毛利率多在 20% 之上，GAMESA、SUZLON 等产业一体化程度较高、涉足风电场开发的企业毛利率高达 30-40%；海外风电产业集中度较高，仅前 4 家最大风机厂商就掌控了全球 75% 的市场，在单一国家市场往往两家厂商的市场份额就超过 80%。而当前国内风电厂商鱼龙混杂，竞争格局远比海外市场激烈，我们认为国内的龙头整机企业毛利率达到 20% 的水平较为合理。

图 10：海外风电厂商毛利率变化



资料来源：中信证券研究部整理

2010 年后增速显著放缓，行业必然走向集中

2010 年后国内需求增速将放缓。我们预计 08 年国内新增装机容量在 600 万千瓦左右，这个数字已经是过去二十年中国风电装机的总和，而 09、10 年预计出现的 850-1000 万千瓦新增装机峰值可能是国内风电超常规发展的拐点。假定 2010 年后年新增装机稳定在 800-1000 万千瓦水平，2020 年风电总装机容量就可达到 1.1-1.3 亿千瓦，届时风电将占电力总装机比重的 7-9%，基本与发电集团 8% 的配额义务相称，同时已可满足 3% 的发电量需求。

行业面临整合需求，拥有先发规模优势和自主创新能力的龙头厂商将最终胜出。目前国内从事风电整机制造的厂商接近 50 家，这个数字大概是全球其他国家风电设备厂商的总和，行业洗牌势在必行；行业需求增速回落，对客户而言，采用运行成绩好、装机规模大的企业产品成为更安全且经济的选择，并可享受

及时高效的服务。此外，拥有自主创新能力的厂商将可开发出贴近中国市场需求升级换代产品，获取更大的市场空间。我们认为最终胜出的本土企业将不超过 5 家，金风、华锐、东汽将牢牢占据行业第一梯队位置，只停留在概念上或起步阶段的众多后进入者绝大多数将遭市场淘汰。

表 10：三大厂商售后服务策略比较

厂商	服务策略或承诺
华锐	在内蒙古、长春、甘肃、江苏建设四个一级备品备件库中心
东汽	“24 小时服务”人员将在 8 小时内到达用户处，“东汽风电机组监视中心”对各风场东汽风电机组运行情况进行实时监控
金风	以“6 小时”内送到故障发生地为目标，在全国范围内建设备件维修网络

资料来源：中信证券研究部整理

与风电相关的 A 股上市公司

表 11：与风电相关的 A 股上市公司

风电整机	金风科技、东方电气、上海电气、华仪电气、湘电股份、天威保变
叶片	力源液压、中材科技、棱光实业、鑫茂科技
轴承	天马股份
齿轮箱	中国高速传动（H 股）
电机	中国南车、东方电气、湘电股份、长城电工
电控系统	许继电气、国电南瑞、金风科技
轮毂	华锐铸钢

资料来源：中信证券研究部整理

太阳能——规模替代可能在 2020-2030 年

人类利用太阳能有几千年的历史了，采光、取火、晒衣、热水等等都是对太阳能的简单利用，但工业化的利用历史并不长，因其转换率太低，各国一直没有把它作为重要的替代能源方式提上规模化工业化日程。太阳每秒钟照射到地球上的能量就相当于燃烧 500 万吨煤释放的热量，在新中国的版图上，理论上讲我们有 108 万平方公里的荒漠，只要在 1% 的荒漠面积上采集太阳能发电，就可以满足全国的电力需求量。太阳能的总量规模无疑是最为丰富的，但技术上是否可行？经济上是否合理？何时能够规模替代传统能源？

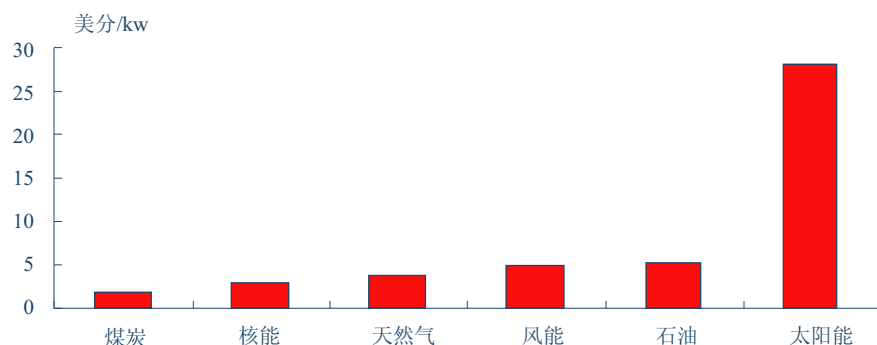
太阳能大规模替代传统能源尚需等待

世界能源形势近年来日趋严峻，寻求替代能源已经刻不容缓。从长远看，太阳能光伏发电具有最广阔的发展前景，是各国最着力发展的可再生能源技术之一。

光伏发电具有规模化应用的工业化基础。目前光伏发电的技术和产业完备，单晶硅电池的实验室效率已经从 50 年代的 6% 提高到目前的 24.7%，多晶硅实验室效率也提高到了 20.3%，非晶硅等电池的效率虽低于晶体硅电池，但也有较大的提高。技术进步大大降低了成本，过去 30 年中光伏组件的成本已降低了 2 个数量级，并且还在不断降低中。在产业基础方面，从硅材料的生产、硅锭的浇铸，到电池的封装、系统组件的制造，光伏发电行业已经形成细致、成熟、专业的产业分工，足以保障未来大规模发展的需要。

成本太高是目前制约光伏发电产业发展的首要障碍。太阳能的利用包括光热利用、光化学利用和光电利用，近年来随着传统能源价格，尤其是石油价格的飙升，光伏发电的可行性使太阳能产业急剧升温。光伏发电是利用光敏材料将光能转换成电力，能产生光伏效应的材料有许多种，如：单晶硅、多晶硅、非晶硅、碲化镉、硒铜铜等。虽然在技术上已经比较成熟，能够进入实际应用，但单从发电成本上来看，我们不难发现太阳能发电有着先天的缺陷。

图 11：各种能源发电成本



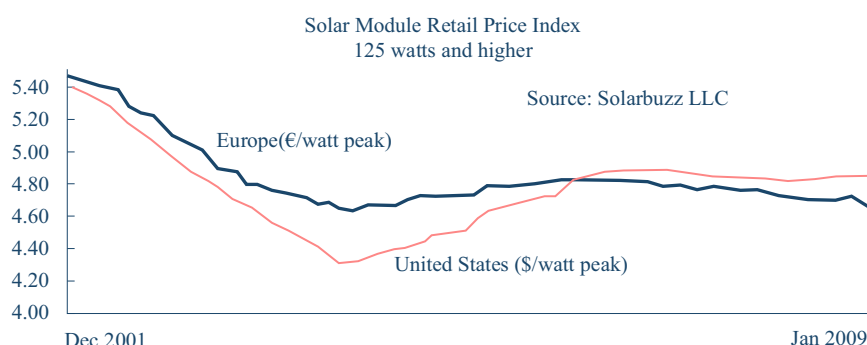
资料来源：中信证券研究部整理

光伏发电短期并不具有大规模推广的价值。中国目前燃煤上网电价是 0.31 元/度，而太阳能发电的成本价格是每度电 4 元，是煤电的 13 倍。以目前的价位计算，太阳能发电难有出路，即使国家补贴也不切实际。多晶硅材料是整个光伏发电中成本最高的部分，约占并网光伏发电系统成本的 37%，目前多晶硅价格高昂，主要是市场因素造成，长期存在下跌空间，技术上改进也会使多晶硅价格下降，多晶硅成本下降有可能在短期内使得太阳能光伏发电成本下降一半。另外，目前太阳能电池的光电效率是 10-14%，有较大的上升空间，通过提高转换效率和改进电池板可以使光电成本再下降一半。如此测算，光伏发电成本可能在短期内下降到 1 元/度，但是这仍然比目前的常规电价高很多，所以在短期内，光伏发电尚不具有大规模推广的价值。

权威机构预测，2030 年光伏发电成本可能接近目前风电成本，2050 年前后可成为重要的能源供应来源。目前光伏发电最显著的缺点是成本高，目前每 kWh 电能生产成本约为煤电的 20 倍、风电的 10 倍左右。根据美国、日本、欧洲的发展路线图预计，随着技术进步、转换效率的提高以及市场规模的扩大，到 2030 年左右，光伏发电的成本将有可能接近现在的风电成本。总之，太阳能光伏发电目前成本较高，但产业化基础好，在 2030 年前后具备成为战略能源的技术、成本和环境优势，2050 年前后可成为重要的能源供应来源。

乐观预测 2020 年左右光伏发电成本可能接近常规能源发电。目前光伏发电的合理上网电价大约在 3-5 元/kWh，一旦光伏发电的初投资从目前的 4—5 万元/kW 下降到 2 万元/kW，则在日照资源较好地区光伏发电的上网电价可以降到 1.6 元/kWh；随着常规化石资源的日益匮乏，常规电价很有可能在 2015 年上涨到 1.0 元/kWh 的水平。根据国际权威机构预测，常规发电和光伏电价的交汇点大约在 1.0 元/kWh，而交汇时间大约在 2020 年左右；一旦光伏电价接近常规电价，光伏发电市场将会爆发式增长。

图 12：光伏电池组件价格走势



资料来源：中信证券研究部

中国光伏发电产业三头在外，规模应用起步阶段

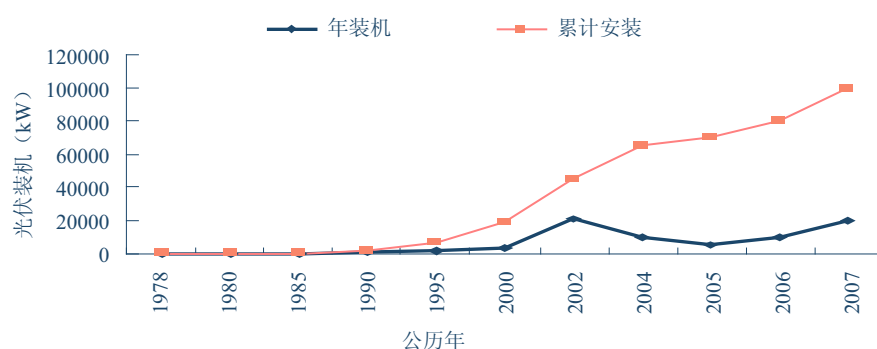
“三头在外”是中国光伏发电产业主要特征。我国太阳能光伏产业“三头在外”：主要的市场在国外，主要的原料来自国外，主要的技术来自国外；我国光伏发电的装机容量有限，截止到 2007 年，国内太阳能电池装机容量约为 100MW，我国光伏企业生产的电池及其组件、应用系统绝大部分用于出口。在没有形成完整的产业链之前，我国光伏产业主要的利润来自代工，仍然是劳动密集型的发展模式。此外，产能盲目扩张，低水平生产多，新技术研发少，企业为生存不得不低价竞争，最终导致产品质量良莠不齐，严重地制约了太阳能光伏行业的发展。

投资过热将导致产能过剩。2007 年我国光伏产业出现了前所未有的投资热潮，投资更多地涉及硅料生产，2010 年以后存在产能过剩的隐忧，这些项目潜在的多晶硅产能将达到 14 万吨，但是目前预测的全球 2010 年多晶硅需求约 8 万吨。尽管光伏电池产业前景非常广阔，国际市场潜力巨大，但是从全国范围看，存在产业投资过热的风险。按照规划，中国光伏需求量到 2020 年也只有 1800 兆瓦，而 2006 年中国太阳能电池的产能已经到 1600 兆瓦，这意味着仅过去一年的产能就可以满足未来十余年后的规划目标。而去年全球太阳能电池实际装机容量只有 1420 兆瓦。也就是说，中国太阳能电池的产能已可以满足全世界的需求。

中国 12% 的国土面积为不能耕作的荒漠和滩涂，总面积为 120 万 km²。中国的开阔地（荒漠）资源主要分布在光照资源丰富的西北地区，其年总辐射在 1600kWh/m² 以上；西北地区的开阔地（荒漠）年总辐射甚至在 2300 kWh/m² 以上。如果只用 1% 的荒漠来安装太阳能电池，装机容量就将达到 1000GWp。将来光伏发电作为一种替代能源来发展，我国的沙漠为光伏发电发展提供了广阔的空间。

国内规模应用仅仅刚刚起步。07 年底，国家发展与改革委员会正式发布了《中国可再生能源中长期发展规划》，其中，明确提到到 2010 年，太阳能发电总容量达到 30 万千瓦，到 2020 年达到 180 万千瓦。在大型开阔地并网光伏的建设重点计划如下：建设较大规模的太阳能光伏电站，“十一五”时期，在甘肃敦煌和西藏拉萨（或阿里）建设大型并网型太阳能光伏电站示范项目。到 2010 年，建成大型并网光伏电站总容量 2 万千瓦。到 2020 年，全国太阳能沙漠（戈壁）光伏电站装机总容量达到 20 万千瓦。

图 13：1978-2007 中国国内光伏市场的年装机和累计装机



资料来源：中信证券研究部整理

表 12：2010 年中国光伏发电市场规划目标

市场分类	累计装机容量MWp	市场份额 %
农村电气化	80	32
通讯和工业	40	16
太阳能光伏产品	30	12
并网光伏建筑 (BIPV)	50	20
大型荒漠并网光伏	50	20
合计	250	100

资料来源：中信证券研究部整理

表 13：2020 年中国光伏发电市场规划目标

市场分类	累计装机容量, MWp	市场份额, %
农村电气化	200	12.5
通讯和工业	100	6.25
太阳能光伏产品	100	6.25
并网光伏建筑 (BIPV)	1000	62.5
大型荒漠并网光伏	200	12.5
合计	1600	100

资料来源：中信证券研究部整理

2020 年世界的光伏发电累计装机容量将达到 200GWp。其中美、日、欧安装总量超过世界总量的 50%。而中国发布的中长期发展规划和“十一五”规划中制定的光伏发电目标比其它国家和地区相差 20-30 倍，中国光伏发电的中长期发展规划的目标与发达国家相比差距很大，与中国光伏产业能力和发展需求不相匹配。

表 14：世界各国（地区）光伏发电路线图（累计光伏系统安装量, GWp）

年	2004	2010	2020	2030
日本	1.2	5	30	200
欧洲	1.2	3	41	200
美国	0.34	3	36	205
中国	0.065	0.25	1.6	10
其它	1.195	2.6	91.4	1235
世界	4	14	200	1850

注：数据来源：Japanese, US, EPIA and EREC 2040 scenarios (EREC - European Renewable Energy Council, EPIA - European Photovoltaic Industry Agency, AIP - Advanced International Policy Scenario)

实际上，世界光伏的实际发展状况远远超过预测值，到 2007 年底，全世界累计光伏发销量已经达到 12GW。德意志银行 2008 年 5 月的研究报告发布了对于 2008 到 2010 年世界光伏产量的预测（见下表），根据这个预测，到 2010 年全世界太阳能电池的累计装机将超过 30GW，这个数值比起前几年 14GW 的预测值高出了一倍多。

表 15：德意志银行对于世界太阳能电池产量的预测

		2008	2009	2010
Base case scenario	c-Si module sales(GWp)	3.3	6.0	10.3
	Thin film module sales(GWp)	0.7	1.7	3.3
	Total solar PV module sales(GWp)	3.9	7.7	13.6
Downside scenario	c-Si module sales(GWp)	3.0	5.4	8.6
	Thin film module sales(GWp)	0.6	1.5	3.0
	Total solar PV module sales(GWp)	3.6	6.8	11.6
Upside scenario	c-Si module sales(GWp)	3.5	7.0	12.6
	Thin film module sales(GWp)	0.7	1.9	3.8
	Total solar PV module sales(GWp)	4.2	8.8	16.3

注：第一栏是对于晶体硅太阳能电池和薄膜太阳能电池产量的基本预测，第二栏是保守预测，第三栏是最积极的预测。

制约中国光伏产业发展问题诸多。中国的光伏产业近年来在国际市场的拉动下发展很快，2007 年太阳能电池的产量已居世界第一，但是 98%用于出口，国内的市场完全没有打开。中国的可再生能源法已经生效 2 年，但至今光伏发电的上网电价尚未得到落实，农村电气化项目也还存在诸多问题，总结中国光伏产业的特点如下：

- 发展迅速，太阳能电池产量 2007 年达到世界第一；
- 2007 年国内高纯硅材料产量 1130 吨，仍有 90%进口；预计 2008 年国内高纯硅产量可达 4000-5000 吨，仍需 75%进口；

- 硅材料在全球范围内的短缺，是高纯硅材料的价格飞涨，从 2002 年的\$25/kg，上涨到现在的\$400/kg（2008 年高纯硅材料的长期供货价也已经涨到 80-100 美元）。由于利益驱使，国内企业纷纷投资建厂，预计产能 10 万吨，是 2007 年全世界总产量的 2 倍，2008 年上半年已经投产的企业 8 家，但真正达到国际先进技术（节能、环保）的企业仅 1-2 家，**普遍存在能耗高、物料不能循环使用和造成环境污染的问题；**
- 已经投产和在建的高纯多晶硅企业的布局不合理，很多建在电力紧缺和电价昂贵的东南沿海地区，争地、争电，将来的成本不具国际竞争力；
- 生产设备依赖进口的局面已经改善，整个生产链的设备已基本做到国产化（包括生产高纯硅的氢化炉、PECVD 设备、多晶硅铸锭炉和多线切割机等技术含量非常高的设备）；
- 国内光伏市场仍然处于停滞状态，2007 年中国太阳能电池的产量 1088MW，而国内安装量仅 20MW，98%出口；目前仅有 2 个光伏并网发电项目在 2008 年 6 月份刚刚拿到 4 元/kWh 的上网电价。光伏发电的审批程序和电价核准程序也还不明确。
- 目前光伏发电的成本过高，影响了大规模推广。目前并网光伏发电的初始投资大约 5-6 万元/kW，上网电价 3-5 元/kWh，都是常规火力发电的 10 倍以上；
- 虽然国内光伏市场没有打开，但生产光伏产品的企业超过 200 家，生产的太阳能草坪灯、太阳能路灯、交通信号等、LED 标志、太阳能玩具、手表、计算器等 90%出口。
- 国内大部分光伏企业的自主创新能力不强，很难靠自身能力使太阳能电池的成本和效率达到预期的水平。

市场下滑和产能过剩将导致全球范围内的产业洗牌

随着 08 年下半年金融危机的全面爆发和油价的不断“跳水”，当前的光伏市场已然危机四伏，国内光伏产业洗牌提前到来。

欧洲补贴政策削减，全球市场需求下滑。美国、日本虽然出台了新的补贴和税收优惠政策，2009 年都将启动，但这两个国家的市场增长远不足以补偿德国和西班牙市场的下滑。市场下滑和产品过剩将导致激烈的竞争和组件价格大幅下降及全球范围内的产业洗牌，很多没有融资能力、降价能力和创新能力的企业都会面临被兼并或破产的危险。系统集成和销售光伏终端用户产品的公司反而会在太阳能电池价格战中获益。除了上述因素，近来全球金融风暴对光伏产业的冲击也非常明显，几个现象很能说明问题：无锡尚德、常州天合、保定英利、南京中电等海外上市公司的股值大幅缩水，股价都已经跌破到发行价之下；多晶硅的市场价格从年初的 3000 元/kg，跌至 08 年底的 1300 元/kg（下跌了 50%）；6 英寸的单晶硅片的价格 1 个月内由\$10 美元跌到\$9 美元（下跌 10%）。

供需关系将在 2009 年发生逆转。第一，从 2009 年开始，由于全球多晶硅厂的扩产和新厂的迅速投产，太阳能级多晶硅将出现供大于求，这一形势将持续 2-3 年，与此同时，全球的太阳能电池组件的供应量也由于硅材料供应的环节释放产能，超过需求量。供大于求将导致价格战；第二，德国和西班牙的市场将有较大幅度的下滑，主要是因为补贴政策的调整，2008 年出台的补贴政策显示，德国对光伏发电的平均补贴将由上一期的 50 欧分/kWh，下降到平均 40 欧分/kWh（下降了 20%）而且以后每年下降 8-10%，直到 2012 年；西班牙的光伏电价补贴将从上一期（2008 年 9 月结束）的 44 欧分/kWh，下降到这一期的 29-33 欧分/kWh（下降了 30%）。预计 2009 年德国市场将不会有正增长，而西班牙的市场还将下降 52%，由 2008 年的 1000MW 下降到 2009 年的 480MW。德国和西班牙在 2007 和 2008 年全球安装量中占有 60%，因此**德国和西班牙市场的下滑将严重影响世界光伏产品的销量。**

表 16：各国 2008 年光伏市场预测

国家	2007	%	2008	%
德国	1100	0.47	1375	0.40
西班牙	500	0.21	1000	0.29
意大利	50	0.02	150	0.04
希腊	8	0.00	10	0.00
法国	45	0.02	50	0.01
葡萄牙	35	0.01	45	0.01
奥地利		0.00	4	0.00
英国	2.7	0.00	10	0.00
瑞士	6.5	0.00	4	0.00
比利时	14	0.01	24	0.01
加拿大	13.3	0.01	20	0.01
澳大利亚	20	0.01	40	0.01
美国	305	0.13	400	0.12
日本	250	0.11	300	0.09
合计	2341.5	1	3432	1.00

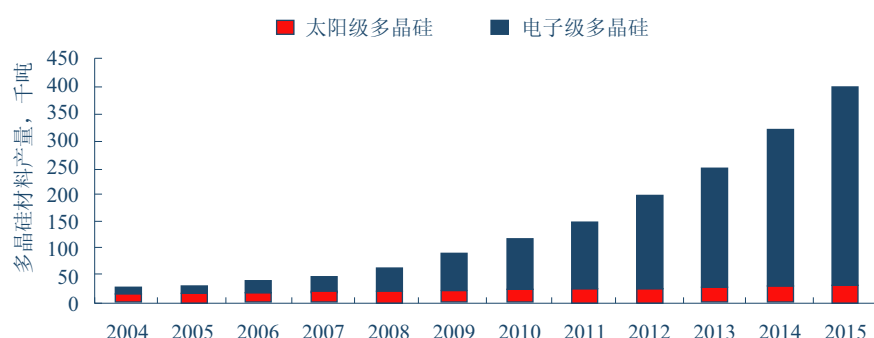
资料来源：中信证券研究部整理

寒冬提前来临。大洋彼岸的金融风暴正穿过欧洲大陆席卷中国的太阳能企业，对国内大部分产品出口欧洲的光伏企业来说，这将决定其生存还是死亡，太阳能电池板价格已下跌 6%-8%，50%的中小光伏企业已经面临停产。与此同时，现货市场的硅料价格大幅度下跌，也让这些动辄签订 7 年原料长期供货合同的光伏企业蒙受巨大损失。事实上，中国光伏企业约 98% 的市场，都依赖国外订单，产品主要销往欧洲、美国、日本等国家，其中欧洲市场占了 2/3 强，国内大部分太阳能企业都选择以欧元作为合同货币，欧元大幅下跌，对人民币贬值的速度更是超过美元，企业的汇兑损失严重。

产业洗牌渐近。事实上，中国光伏行业产能过剩的危机，此前业内早有呼吁。根据中国可再生能源学会的统计，2007 年，我国太阳能电池产量为 821MWp，占世界总产量的 22%，首次超过德国，居世界第二位，2008 年中国太阳能电池产量再度突破，一跃成为世界第一大太阳能电池生产国。就企业数量而言，国内的光伏企业已达 500 多家，其中材料方面企业 40 余家、硅锭硅片 70 余家、电池 30 余家。当中已经有 10 家在国外上市，多家国内上市公司也投资光伏行业，包括交大南洋、南玻 A、江苏阳光、航天机电等。行业面临大规模洗牌，具有规模、成本优势企业将胜出，但目前仍是行业困难时期。

整合有利于长远发展。长远发展上，目前硅料价格的下跌仍然有很大空间，很快就会降到 100 美元以下。目前硅料现货价为 200 多美元，而国内硅料的生产成本在 60 美元/公斤左右（国外是 35 美元）。事实上行业整合后规模效应显著提升，以及国内技术的逐步成熟，对于降低光伏发电成本、尽早替代传统能源极为有利。

图 14：2004—2007 年世界多晶硅的实际产量及 2008—2015 年的预测

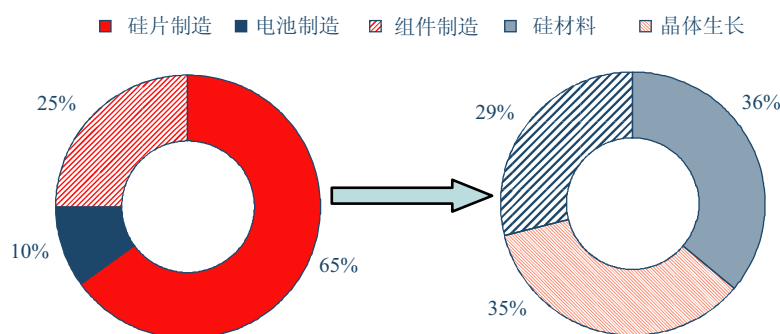


注：资料来源 solar Annual 2007

光伏发电产业链分析

光伏产业链分成四个产业环节—多晶硅提纯、硅片制备、太阳电池制备、太阳电池封装。对于这四个产业环节其投资规模、技术难度、资本要求都不同。太阳电池在各个环节的成本构成如下：

图 15：太阳电池产业链的各产业环节的成本构成



资料来源：中信证券研究部整理

1、太阳能级硅材料的提纯和生产

迄今为止，晶硅电池仍然占据着光伏市场的主导地位，截至 2007 年，晶硅电池的市场份额仍高达 91.25%，因此制造晶硅电池的基本材料—太阳级多晶硅—是光伏产业链上最重要的环节之一。目前世界超纯多晶硅生产的经济规模为千吨以上，其主要生产技术为西门子改良法和流化床法，前者为市场提供 80% 的产品，后者为市场提供了大约 20% 的产品。

多晶硅材料生产基本上掌握在发达国家的 10 家生产商手中。光伏市场拉动着多晶硅材料产业的快速发展，除原有厂商加速扩产外，许多新企业积极投资建立新的多晶硅生产线，根据预测，2010 年和 2015 年世界多晶硅产量将分别达到 12 万吨和 40 万吨，考虑到薄膜电池的发展以及每 MWp 电池硅材料用量的逐渐减少，2010 年后太阳级硅材料会逐渐满足光伏产业发展的需求。

技术资本密集型\高耗能产业。多晶硅制造业依赖于半导体工业，因此属于高技术、快速增长（每年大约增长 10%）的循环经济。目前世界的生产厂家分布：主要在美国（四个制造商五个厂），欧盟（二个制造商二个厂），日本（二个制造商三个厂），其他少量分布在中国和俄罗斯。

表 17：2001—2006 年世界十大多晶硅厂商产量

（吨）

公司名称	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hemlock(美)	5300	5100	5300	7000	7700	10000
Tokuyama(日)	3500	3600	4000	4800	5600	6000
Wacker(德)	3700	4000	4200	4600	5600	6600
三菱(美)	875	1065	1170	1210	1250	1250
三菱(日)	1050	1300	1300	1400	1600	1600
Sumitomo(日)	550	700	700	700	800	900
MEMC(美)	800	1500	1500	2200	2200	2600
MEMC(意)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Asimi(美)	2800	2050	2100	2400	3000	6500
SGS(德)		150	1900	2200	2700	(REC)
合计	19575	20465	23170	27510	31450	36450

资料来源：中信证券研究部整理

表 18：2006—2010 年世界主要多晶硅厂商发展计划

吨/年

企业名称	2006	2007	2008	2009	2010
日本	德山	6000	6000	6000	8400
	三菱（日本）	1600	1600	1800	1800
	住友	900	1300	1400	1400
	JFE	100	100	500~1000	500~1000
	新日铁	—	500	500	500
	M.setek	—	500	3000	3000
	太阳硅公司（智索、新日铁、东邦钛）	—	—	100	100 15950
美国	Hemlock	10000	14500	19000	27500
	REC	5970	6670	13500	13500
	MEMC	2600	2700	6700	6700
	三菱（美国）	1250	1500	1500	1500
	Hoku	—	—	1500	2000
欧洲	Wacker（德国）	6600	8000	10000	14500
	MEMC（意大利）	1000	1000	1000	1000
	JSSI（德国）	—	—	850	850
	Elkem（挪威）	—	—	5000	5000
	SilPro（法国）	—	—	2500	2500
亚洲	中国*	290	1130	3500	9000
	DC 化学（韩国）	—	—	3000	3000
	合计	36310	45500	97750	118550

资料来源：中信证券研究部整理 注：*中国产量预测值为本报告给出

中国多晶硅产业近年发展快速，但技术落后。国内硅料企业使用的技术路线基本是改良西门子法，在海外技术机构中只有俄罗斯有色金属研究设计院同意公开转让该技术，但是俄罗斯技术只能属于国际上的二流技术，关键是在能耗上较欧美企业高很多。中国本土的技术主要来自中国有色金属研究设计院，但是中国的西门子技术不完整，尾气处理一直没有过关，有些工厂也没有加入冶金级硅的氢氯化，只从三氯氢硅开始。

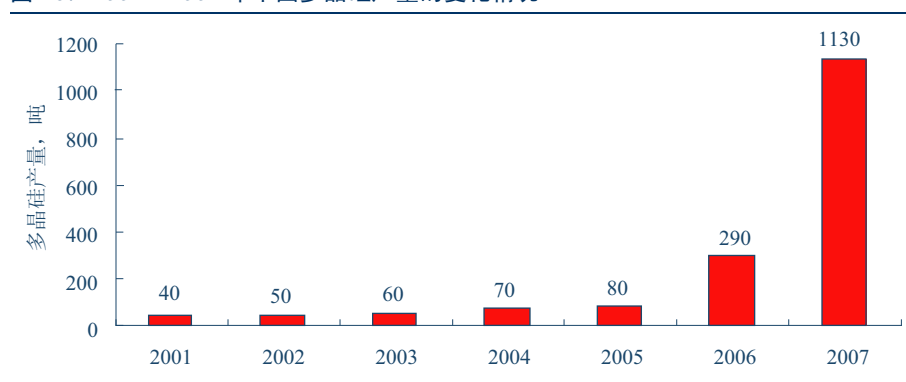
表 19：2005—2007 中国高纯硅产量和生产能力

（单位：吨）

公司名称	2005 年		2006 年		2007	
	产能	产量	产能	产量	产能	产量
峨嵋半导体	100	80	100	105	200	155
洛阳中硅	300	—	300	185	1000	520
四川新光	—	—	—	—	1260	230
徐州中能	—	—	—	—	1500	150
无锡中彩	—	—	—	—	300	55
上海棱光	—	—	—	—	50	20
总计	400	80	400	290	4310	1130

资料来源：中信证券研究部整理

图 16：2001—2007 年中国多晶硅产量的变化情况



资料来源：中信证券研究部整理

表 20：2005—2007 年中国的多晶硅产量、需求量和缺额，吨

	2005 年	2006 年	2007
多晶硅产量（吨）	80	290	1130
多晶硅需求量（吨）	1652	4686	10597
多晶硅缺额（吨）	1572	4396	9467

注：（2005、2006、2007 年太阳能电池的多晶硅用量分别按照 12、11、10 吨/MWp 计算，2005、2006、2007

年晶硅电池产量分别按照 137.7、426 和 1059.7MWp（即扣除薄膜电池产量）计算。

评价及相关公司：2009 年硅料供需状况逆转，判断硅料价格将继续大幅走低；并且国内技术落后，污染问题严重，成本相对较高，不具国际竞争优势；国内企业自主创新能力强，未来很可能面临新技术突破后的淘汰，未来存在较大风险。

2、太阳能电池用硅锭/硅片生产

产业发展迅速。太阳级硅锭/硅片制造是光伏产业链的第二个环节。近几年来在光伏市场驱动下，太阳级硅锭/硅片制造业与时俱进，同样得到了快速发展。到目前为止，中国硅锭/硅片生产厂家超过 70 家。2005、2006 和 2007 年太阳级单晶硅锭总产量分别为 2216、4550 和 8070 吨；太阳级多晶硅锭总产量分别为 300、1120 和 3740 吨；总合计产量分别为 2516、5670 和 11810 吨。

生产能力远超实际产量。根据最近统计，截至 2007 年底，全国单晶硅炉子数约 2400 台，总能力约 14400 吨/年，拥有多晶硅铸造炉 230 台，合计能力约 7000 吨/年；单晶硅和多晶硅合计总产能约 21400 吨/年。显然，生产能力比产量高出许多，其原因之一是，在快速发展过程，设备增加很快，许多设备没有充分发挥作用，二是缺原材料，设备不能满负荷生产，近几年在硅材料短缺情况下，各产业链环节都存在类似情况。

表 21：2005、2006、2007 年中国单晶硅锭产量，吨

序号	企业名称	2005	2006	2007
		产量	产量	产量
1	宁晋晶隆	1126	1250	1500
2	浙江昱辉	300	750	1100
3	锦州新日	400	750	900
4	扬中环太	—	350	900
5	常州天合	—	300	680
6	扬州顺大	100	250	500
7	上海卡姆丹克	—	30	450
8	常州亿晶	80	200	300
9	江阴海润	—	40	200
10	北京廊坊	—	100	150
11	浙江嘉善	—	—	120
12	内蒙呼市	—	—	100
13	浙江开化	—	70	100
14	上海合晶	—	30	80
15	上海松江	—	30	70
16	新疆新能源	—	—	60
17	湖州新元泰	—	—	50
18	上海九晶	—	20	50
19	天津环欧	—	20	40
	其他	210	360	710
	合计	2216	4550 *	8070

资料来源：中信证券研究部整理

表 22：2005、2006、2007 年中国多晶硅锭产量，吨

公司名称	2005	2006	2007
LDK	—	450	2300
保定英利	260	550	1200
常州天合	—	—	120
绍兴精工	—	80	80
宁波晶元	40	40	40
多晶合计	300	1120	3740

资料来源：中信证券研究部整理

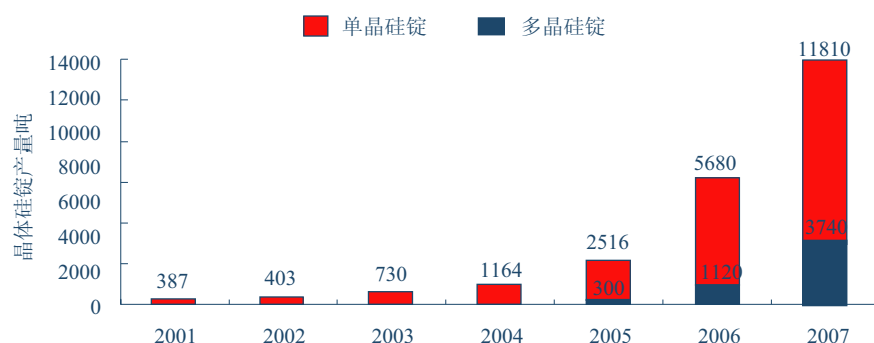
表 23：2005、2006、2007 年中国晶（单晶+多晶）硅锭产量，吨

	2005	2006	2007
单晶硅锭	2216	4550	8070
多晶硅锭	300	1130	3740
合计	2516	5680	11810

资料来源：中信证券研究部整理

硅锭产业渐趋成熟。007 年晶硅锭总量 11810 吨，比 2006 年 5680 吨增加 108%，其中多晶硅增加了 231%，单晶硅增加 77%，太阳级硅锭生产逐渐由初期的以单晶为主向多晶为主过渡，向世界主流趋势靠近，说明中国硅锭产业渐趋成熟。

图 17：2001—2007 年中国太阳级晶体硅锭产量，吨



资料来源：中信证券研究部整理

中国晶体硅锭/硅片产业发展有以下特点：

- 1) 发展迅速，2004—2007 年以 116% 的年平均增长率增长；
- 2) 对多晶硅原材料的依存度高。多晶硅原材料主要依靠进口，而此前国际市场多晶硅材料严重短缺，因此受材料供应不足和材料涨价影响，部分企业开工不足；
- 3) 技术比较成熟，硅锭/硅片产品质量与国际基本持平（少数企业掺入劣质材料除外）；
- 4) 单晶硅锭继续占主导地位。国内单晶硅拉制的技术比较成熟，单晶炉已实现国产化，价格低廉；多晶硅浇铸炉依靠进口，价格昂贵；拉单晶投资少，建设周期短，资金回收快，因此许多企业从选择单晶硅开始。但多晶硅锭的增长率从 2007 年开始超过单晶硅锭（2007 年多晶硅锭比 2006 年增加了 234%，单晶硅增加 77%），其中江西赛维 LDK 正在建立世界上最大的多晶硅锭/硅片生产基地。随着我国多晶铸造炉的国产化，多晶硅铸锭比例将持续增加，愈来愈向国际主流趋势靠近。

硅片制造设备逐步国产化：

单晶硅锭生长炉：中国单晶炉制造有很长的历史。近年来，在太阳能光伏市场的拉动下单晶硅炉产量直线上升，由 2004 年的销售额 8000 万元上升到 2007 年的约 8 亿元。国产单晶炉质量完全可以满足光伏行业需求，而价格仅为进口产品的 1/3—1/2，因此被大量采用。目前国内各类单晶硅锭生长设备约 2400 余台，绝大部分是国产设备。国内单晶炉生产企业达十余家，主要有：北京京运通，晶科(西安理工大学)，上海汉虹，北京京仪，宁晋阳光(晶龙集团)，常州华盛天龙，华德(西安理工大学)，西安骊晶，凯克斯，中国电子科技集团 48 所等。2006、2007 年中国单晶炉分别销售 400 台和 800 余台，不但可以满足国内市场需求，而且实现了批量出口。

多晶硅锭铸造设备：在市场需求推动下，中国多晶硅铸造炉国产化步伐在加快，开始改变着多晶硅浇铸设备全部进口的局面。目前已经有多家企业开发多晶硅浇铸炉制造技术，如中国电子科技集团 48 所、京运通等。目前已经开发出性能合格 240—270kg 和 400—450kg 的系列化产品，并开始批量生产和销售。预计未来几年在国内会得到普遍应用。

线锯切片设备：国内现有硅片生产过程使用的线锯主要依靠进口。由于需求拉动，目前已有多家公司在开发太阳级硅片的专用线锯设备。上海日进机床有限公司研制出线锯设备正在试用，甘肃一家公司的线锯已通过产品鉴定，河北宁晋阳光正在研制过程中。线锯的国产化已经指日可待，普遍推广使用为期不远。

3、太阳能电池的生产

2007 年中国已经成为世界第一大太阳能电池生产国。2006 年中国太阳能电池产量 438MWp，占世界总产量 2561.2MWp 的 17.1%，超过美国（179.6MWp），成为继日本（926.9MWp）和欧洲(680.3MWp)之后的第三大太阳能电池生产国。2007 年中国太阳能电池产量 1088MWp，超过日本（920MWp）和欧洲（1062.8MWp），成为世界第一大太阳能电池生产国。

表 24：2006、2007 中国主要太阳能电池厂商在全球排序中的位置，MWp/年

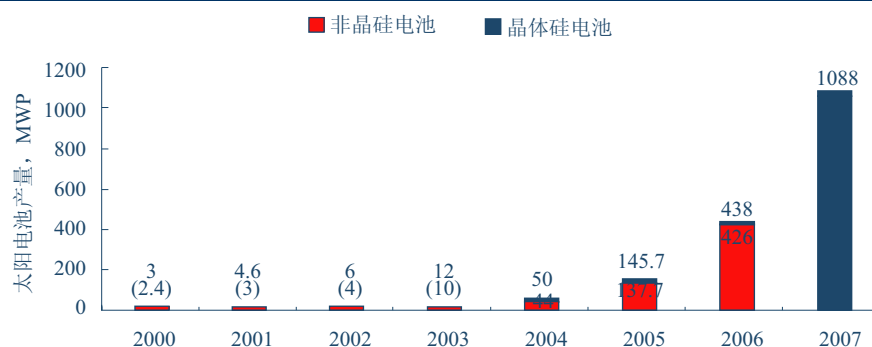
序号	公司名称	2006 年		2007 年	
		产量, MWp	排名	产量, MWp	排名
1	Q-Cell(DE)	253.1	2	389.2	1
2	Sharp(JP)	434.4	1	363.0	2
3	Suntech(CH)	157.5	4	327	3
4	Kyocera(JP)	180	3	207	4
5	Firstsolar(US+DE)	60	13	207	4
6	Motech(TW)	102	7	196	5
7	Sanyo(JP)	155	5	165	6
8	SunPower(PH)	62.7	11	150.0	7
9	Baoding Yingli(CH)	35.0	17	142.5	8
10	Solar world(whole)	86.0	9	130.0	9
11	Mitsubishi(JP)	111	6	121	10
12	Jing-Ao(CH)	25.0	20	113.2	11
13	BP Solar(whole)	85.7	9	101.6	12
14	Solarfun(CH)	25.0	20	88.0	13
15	Isofoton (SP)	61	12	85	14
16	Schott Solar(DE+US)	93.0	8	80.0	15
17	CEEG Nanjing(CH)	54.0	14	78.0	16
18	E-TON(TW)	32.5	17	72.0	17
19	ATS-Solar(CH)	25	20	55	18
20	Gintech(TW)	15.0	21	55.0	18
21	Ersolr(DE)	40	15	53	19
22	Ever-Q(DE)	15	21	49.8	20
23	United Solar(US)	28.0	19	48.0	21
24	Scancell(NW)	37.0	16	46.0	22
25	Ningbo Solar(CH)	30	18	45	23

序号	公司名称	2006 年		2007 年	
		产量, MWp	排名	产量, MWp	排名
26	Delsolar(TW)	20	20	45.0	23
27	Kaneka(JP)	28.0	19	40.0	24
28	Solland(NE)	18.0	21	37.0	25
29	Trina Solar(CH)	7.0		37.0	25
30	Sunways(DE)	30.0	18	36.0	26
31	Jiangsu Junxin(CH)	14		35	27
32	Photovoltaic(BE)	18.0		29.1	28
33	Microsol Inter.(UAE)	15.0		28.0	29
34	交大泰阳(CH)	21		25	30
35	Photowatt	24		20	31

资料来源—PV News 2008,。

行业持续快速增长。2006、2007 年同比增长率分别为 201%和 148%，显示太阳电池持续快速增长的势头。自 2002 年以后，中国太阳电池进入了快速发展阶段，以超常速度迅速崛起。图中同时显示出晶硅电池和非晶硅薄膜电池的产量及增长趋势。

图 18：2000—2007 年中国太阳电池产量的历年变化



资料来源：中信证券研究部整理

在世界光伏市场的强力拉动下，2006、2007 年中国太阳电池产业仍然保持着快速增长势头，5 年（2002—2007）来，中国不但以 **191.3%的年平均增长率高速、健康发展**，而且形成了一个高水平、国际化的光伏产业群体。据统计，截至 2007 年底，从事太阳电池生产的企业达到 50 余家，按照在位设备计算，太阳电池的再生能力达到 2900MWp（其中非晶硅薄膜电池约 100MWp）。在电池生产方面，尚德持续领先，排在全国首位，2006、2007 年的电池产量分别为 157.5MWp 和 327MWp，分别占当年全国产量的 35.9%和 30.1%。

表 25：2006、2007 年我国太阳电池产量及 2007 年末的生产能力，MWp/年

序号	公司名称	2006 年		2007 年	
		产量	排序	产量	排序
1	无锡尚德	157.5	1	327.0	1
2	保定英利	35.0	3	142.5	2
3	河北晶澳	25.0	5	113.2	3
5	江苏林洋	25.0	5	88.0	54
4	南京中电	54.0	2	78.0	5
6	苏州阿特斯	25.0	5	55.0	6
7	宁波太阳能	30.0	4	45.0	7
8	常州天合光能	7.0	—	37.0	8
9	江阴浚鑫	14.0	7	35.0	9
10	常州亿晶	—	—	30.0	10
11	交大泰阳	21.0	6	25	12
12	无锡尚品	—	—	17	13
13	深圳拓日	8.0	8	10.0	14

序号	公司名称	2006 年		2007 年	
		产量 (a-6)	排序	产量 (a-8)	排序
14	上海超日	—	—	10.0	15
15	上海太阳能科技	2.0	—	8.0	16
16	浙江向日葵光能	—	—	8	16
17	云南天达	7.0	8	7.0	17
18	杉杉尤利卡	3.0	—	7.0	17
19	北京中电	0.5	—	7.0	17
20	深圳珈伟	—	—	5.0	18
	其他	24 (a-6)	—	33.3 (a-20.3)	—
	合计	438 (a-12)	—	1088.0 (a-28.3)	—

资料来源：中信证券研究部整理 注：a-表示非晶硅电池

国内电池厂从设计产业环节来分类可分两种，有些公司虽然本身只包含一个产业环节，但是有关联环节的母公司或子公司。如：河北晶澳、常州亿晶、江苏林洋。

多产业环节的公司：一个公司包括多个产业环节，如硅片加工、电池制备、组件封装。这种公司中较为典型的有：保定英利、常州天合。

只包含一两个环节的公司：一般为电池制作并包括组件封装，或硅片制造。如：无锡尚德、南京中电、苏州阿特斯、江阴浚鑫、LDK 等。

大部分采用国内外混合设备，三套关键设备为进口，包括：PECVD 系统、丝网印刷机、烧结炉。而其他辅助设备采用进口，包括：单晶硅片清洗设备、扩散炉、等离子去边机。如进行多晶硅太阳能电池制造，则清洗的主流设备为 RENA 公司的链式清洗机。

设备国产化程度不断提升。主要设备包括硅片清洗机、扩散炉、等离子刻蚀机、烧结炉、PECVD-SiN 炉，丝印机，分选机等。扩散炉、等离子刻蚀机、烘干炉等均已实现国产化，生产商包括电子部 48 所、北京七星华创公司等，并被多家主要电池生产企业采用。硅片清洗机也已实现国产化，主要生产商有深圳捷佳创公司、北京七星华创公司等。国内太阳能电池生产线约有半数使用了国产化清洗机。电子部 45 所开发的半自动丝网印刷机已大量被使用，全自动丝印机和全自动分选机正在研制过程，1—2 年后可投入市场。西安交大太阳能所、上海交大太阳能所、秦皇岛博硕公司等研制的分选机可在自动化程度不高的小规模生产线上使用。48 所等一些企业正在开发全自动化分选机，预计 1—2 年内可投入使用。

技术密集型产业，国内企业研发能力差。太阳能电池的生产属于该技术密集型，对于劳动力需求不高，对于资本的要求也不高。一个 30MW 的太阳能电池生产线的设备投资大约在 5000 万至 1 亿元之间，此产业对于资源的消耗比晶体硅材料制造来得低，对于 30MW 的企业一年耗电约为 500 万度；但是耗水较多，全年使用新水大约在 4 万吨左右。太阳能电池制造属于原材料依存度很高的产业，因此其利润率不是很高，正常净利润应在 10%左右，但是由于其实现的年销售额很高，30MW 的电池片制造厂，一年的销售额可以达到 9 亿元左右，投资回报率较高。国内太阳能电池公司除了几家大型公司外普遍没有研发能力，无锡尚德、江苏林洋、南京中电、常州天合等大的上市公司都建立了自己的研发中心，购买了很高级的实验设备，但是关键是有经验的研发人员很缺乏。

4、太阳能电池组件封装产业

太阳能电池必须经过封装形成组件才能应用，封装是太阳能电池使用寿命的基本保证，因此组件封装是光伏产业链的重要环节。由于组件封装技术和设备相对简单，投入少、启动快，风险小，最接近市场，适于小企业投资，太阳能电池生产线的大型企业一般也都配有组件封装生产线。

据不完全统计，我国有组件封装生产线的企业共计 200 余家，2007 年封装能力总计约 3800MWp，前 30 家公司的生产能力占总生产能力的约 87%。仅有组件封装生产线的企业数量很多，但其总能力只占三分之一，总产量只占五分之一。

表 26：我国光伏组件生产企业及 2006、2007 年产量，MWp

序号	企业名称	2006	2007
1	无锡尚德	150	364
2	保定英利	55	150
3	晶澳	30	130
4	深圳珈伟	45	120
5	江苏林洋	45	82
6	苏州阿特斯	25	82
7	常州天合	30	80
8	南京中电	30	80
9	宁波太阳能	40	70
11	无锡尚品	25	50
10	上海航天科技	50	50
12	云南天达	7	30
13	交大泰阳	20	30
14	京瓷天津	10	25
15	浙江向日葵	5	25
16	无锡二泉	5	20
17	常州亿晶	—	20
18	江苏中盛	—	15
19	武汉日新	10	15
20	BP 佳阳	10	15
21	北京哈博	10	12
22	无锡国飞	8	10
23	东莞华源	5	10
24	厦门巨茂	5	10
25	山东东营	5	10
26	上海超日	5	10
27	江苏顺大	5	10
28	江阴浚鑫	5	8
29	北京中轻	—	7
30	杉杉尤利卡	3	7
	其他	78	150
	合计	721	1717

资料来源：中信证券研究部整理

2006、2007 年中国光伏组件产量分别为 721MWp 和 1717MWp，而太阳电池的产量分别为 438MWp 和 1088MWp，说明 2006、2007 年分别从国外净进口 283MWp 和 629MWp 电池，即分别相当于中国当年电池产量的 64.6%和 57.8%。

组件封装设备已实现国产化。生产层压机的企业有秦皇岛奥瑞特、上海申科公司、秦皇岛博硕等十余家企业。其中秦皇岛奥瑞特、上海申科公司和秦皇岛博硕占到总市场 90%以上的份额。中国前 30 名光伏组件封装企业所使用的层压机有 90%是上面三个公司所生产的。秦皇岛奥瑞特可提供各种规模的全系列层压设备，上海申科公司一般提供大型全自动封装设备；激光划片机的生产商包括武汉三工、深圳大族、珠海粤茂等；组件测试仪的生产商包括上海交大太阳能所、西安交大太阳能所等。光伏组件生产线可以全部采用国产化设备，虽然不是全自动化生产，但有成本上的优势。自动化程度高的串连焊接机和铺设机正在开发和试用过程中。

中国的组件封装比发达国家更具竞争力。组件封装是产业链中相对劳动密集型环节，中国劳动力费用相对较低，组件封装能力又远大于电池生产能力，因此会有一部分国外电池进入中国进行封装，使光伏组件产量高于电池产量。这是光伏产业链上的分工现象，而中国的组件封装比发达国家更具竞争力。**太阳电池封装产业是唯一一个中国有优势的产业环节**，因为在这个产业环节中较难形成机械化、全自动产，需要较多的劳动力，因此中国具有较大的成本优势。而且今年来中国国内设备制造商已经成功地制造出了手动的层压机、组件测试台、电池分选机、固化炉等，因此此部分在国内的制造成本在不断地降低。近年来有封装技术中国化的趋势，虽然在欧美也在尽量想将这部分的生产自动化，但是由于电池板种类的繁多，规格不一，因此自动化不是很成熟。

5、太阳电池专用材料的生产

光伏产业的专用材料包括拉单晶专用配套材料（石英坩埚，石墨制品等），电池制造中的专用材料（掺杂剂、Ag、Al 浆电极材料），组件封装专用材料（高透过率绒面玻璃、EVA，TPT）等。

拉单晶所用的石英坩埚已经能够自主生产，如河北晶龙的石英坩埚全部自给，LDK 所需方形石英陶瓷坩埚由江西新余多晶硅浇铸专用石英陶瓷坩埚加工基地（北京晶体研究院所属）提供等。

电池制造中所用的 POCl_3 扩散剂、背电极材料铝浆已经实现国产化。2007 年广州儒兴公司的铝浆产量达 800 多吨，为国内许多重要厂商采用；前电极银浆在开发之中，提供市场尚需时日。

组件封装专用的超白低铁玻璃已经完全实现国产化，不但质量优越，而且产量除满足国内需求外还可供国际市场；其代表生产企业为广东东莞信义玻璃厂和深圳南玻公司，此外山东金晶和河南焦作等公司也在积极筹建太阳能专用光伏玻璃。组件封装中使用的 EVA 已经实现国产化，在国内市场份额较小，而且质量有待进一步改进；封装背板材料 TPT 等材料正处于研发和试用过程。但随着市场需求的迫切，国产化已成必然趋势。

晶体硅电池仍将保持主导地位

晶体硅太阳电池的产业化已经发展了十多年，产能不断的扩大，而且在近年世界各种太阳电池的份额还在不断的扩大。从技术成熟度来讲，晶体硅太阳电池是薄膜电池所不能比的。另一方面，地球上硅的丰度仅次于氧占第二位，而其他种类的薄膜太阳电池的原材料丰度都较小，因此专家预测，在未来十年内，晶体硅太阳电池的统治地位是不可动摇的。

近年来世界各国持之以恒地在非晶硅太阳能的利用领域投入研发力量，低成本、大面积的非晶硅电池研发颇见成效。其市场份额虽然只占整个光伏市场的不足 15%，但随着非晶硅材料的衰减降低、铜铟镓硒(CIGS)和碲化镉(CdTe)制造技术获得突破，非晶硅太阳能电池将对晶体硅材料正变得更加具有替代性。

与太阳能相关的 A 股上市公司名单：

天威保变 600550；航天机电 600151；岷江水电 600131；安泰科技 000969；力诺太阳 600885；凤帆股份 600482；乐山电力 600644；杉杉股份 600884；交大南洋 600661；申能股份 600642；华光股份 600475；南玻 A 000012；小天鹅 A 000418；川投能源 600674；特变电工 600089；金晶科技 600586；鄂尔多斯 600295；澳柯玛 600336；维科精华 600152；赣能股份 000899；威远生化 600803；生益科技 600192；长城电工 600192；华东科技 000727；春兰股份 600854；西藏药业 600211；新华光 600184。

新能源汽车——政策支持助行业快速发展

汽车动力系统的革命——新能源汽车概述

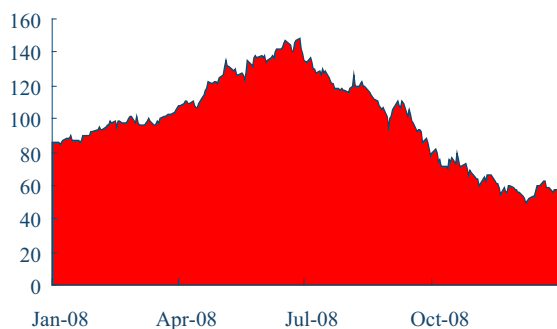
“能源”与“环保”问题催生新能源汽车

汽车工业发展百年至今，面临困扰行业发展的“能源”与“环保”两大问题。

从全球范围看，尽管原油期货在创下了 147 美元的高点之后已经显著回落，但能源短缺和能源分布不均匀成为各国面临的严峻问题。数据显示，全球石油储量仅够再用 50 年，能源短缺成为全球各国面临的严峻问题。

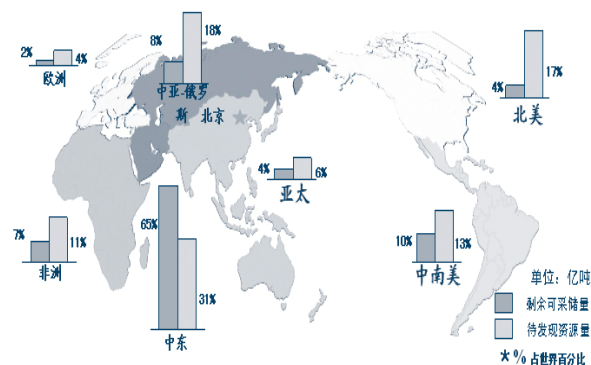
汽车产业的发展消耗了巨量石油。以美国为例，2004 年美国共消费 8.8 亿吨石油，其中 50% 被汽车消耗。不断增长的石油需求与石油产量之间存在巨大缺口。另据报道，2001 全球 57% 的石油消费在交通领域（其中美国达到 67%）。预计到 2020 年交通用油占全球石油总消耗的 62% 以上。世界石油供不应求推动油价持续走高。

图 19：国际原油价格冲高回落（单位：美元/桶）



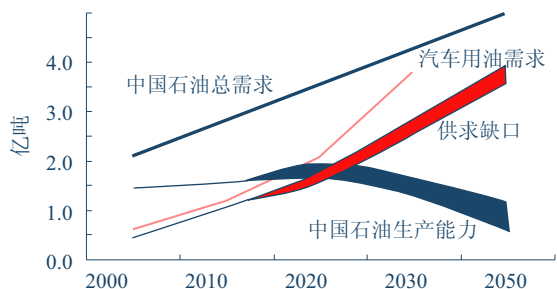
资料来源：Bloomberg，中信证券研究部

图 20：全球能源分布与经济发展不匹配



资料来源：USGS，2000 年世界石油资源评价，中信证券研究部

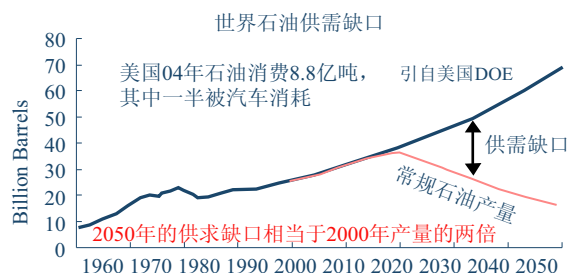
图 21：中国石油总需求供需缺口



2006 年汽车用油已达 9 千万吨，随着汽车用油需求急剧上升，国家能源安全面临严峻挑战。

资料来源：中信证券研究部

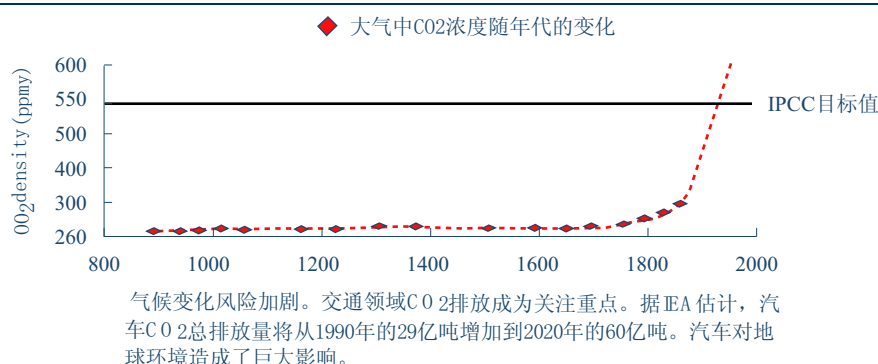
图 22：世界石油总需求供需缺口



2001 全球 57% 的石油消费在交通领域（其中美国达到 67%）。预计到 2020 年交通用油占石油总消耗的 62% 以上。世界石油供不应求推动油价持续走高。

除能源问题外，环保是人们不得不面对的又一重要问题。二氧化碳等温室气体的排放导致“温室效应”加剧，地球出现变暖趋势。交通领域 CO₂ 排放成为关注重点。据 IEA 估计，汽车 CO₂ 总排放量将从 1990 年的 29 亿吨增加到 2020 年的 60 亿吨。汽车对地球环境造成了巨大影响。

图 23：大气中 CO₂ 浓度快速提升



资料来源：中信证券研究部

为解决汽车行业面临的能源、环保问题，工程师展开研究，希望能够开发出节能、环保的新一代汽车。这些研发主要围绕两种思路：一是仍然沿用内燃机方式提供动力，但采用替代燃料——如天然气（NG）、液化石油气（LPG）、乙醇汽油（EG）、甲醇、二甲醚等——以解决石油短缺问题；二是采用电能等其他动力形式辅助或替代传统内燃机提供动力——如采用锂电池、氢燃料电池等方式供电的混合动力汽车或纯电动汽车——同时解决能源问题和环保问题。

常见的新能源汽车主要是以电能辅助或替代传统内燃机驱动的汽车，包括：混合动力汽车（HEV），由其衍生出的纯电动汽车（BEV），燃料电池电动汽车（FCEV）等。

混合动力 PK 燃料电池——新能源汽车技术路径比较

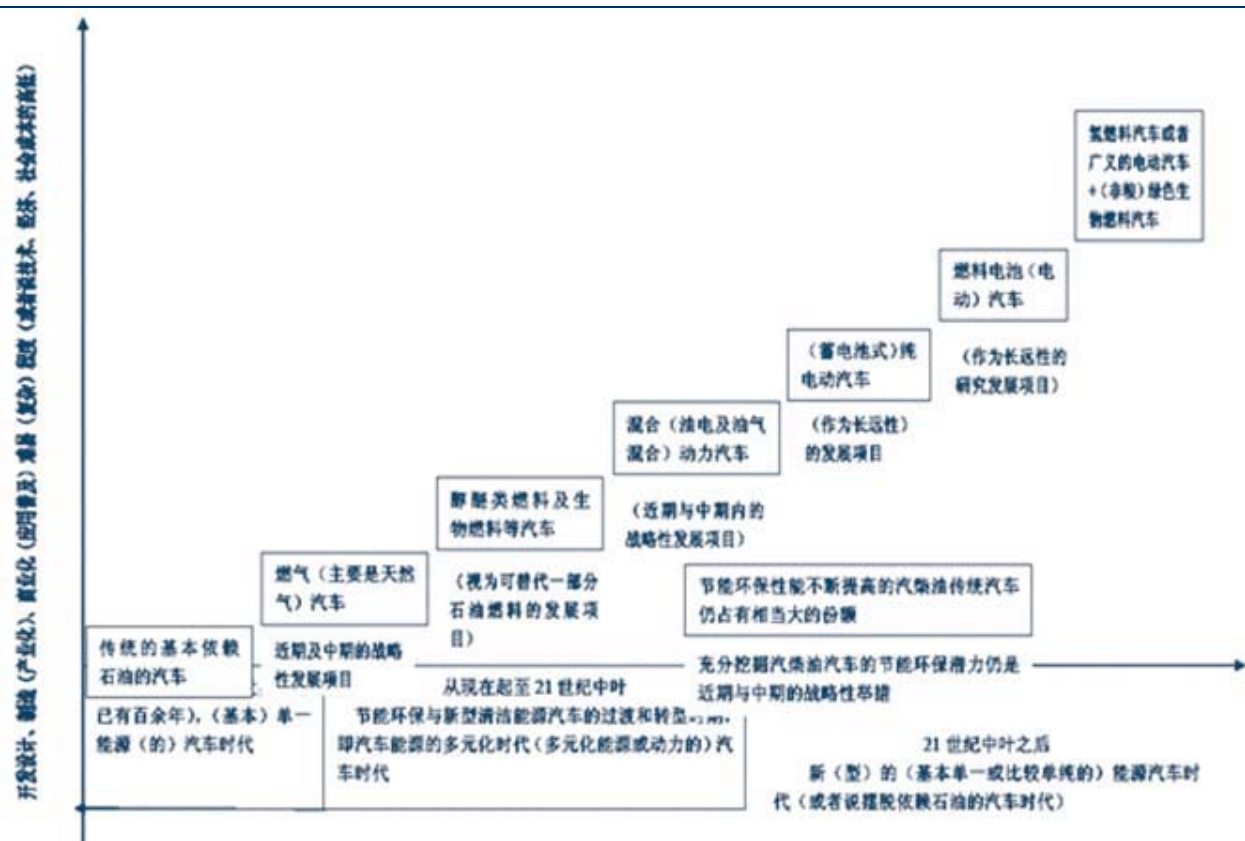
目前已经产业化的新能源汽车以混合动力（HEV）汽车为主，美国通用、日本丰田等国际汽车巨头都已推出混合动力车型，我国自主品牌汽车企业——如一汽轿车、长安汽车也都积极进行相关研发、试制。

纯电动汽车（BEV）可以看作是混合动力汽车（HEV）的一种特殊形式，这种形式中电能完全替代内燃机成为汽车动力的提供者。本报告将纯电动汽车并入混合动力技术路径讨论。

燃料电池汽车（FCEV）目前仍处于试验阶段，面临成本、安全性、稳定性等多方面问题，目前尚未量产。汽车企业和科研院所也在积极开展这方面研究。

混合动力汽车与燃料电池汽车技术相比，技术相对成熟、成本较低、安全性较好、已有产业化经验。燃料电池车是新能源汽车发展的最终目标，能够做到 100%无污染，但目前技术仍不成熟，也尚未产业化。我们认为，混合动力汽车适于作为中短期新能源汽车发展的主力技术，而燃料电池汽车则将成为新能源汽车中长期发展方向。

图 24：汽车能源发展历程



资料来源：中信证券研究部

电池、电动机、发电机——混合动力汽车延伸传统汽车产业链

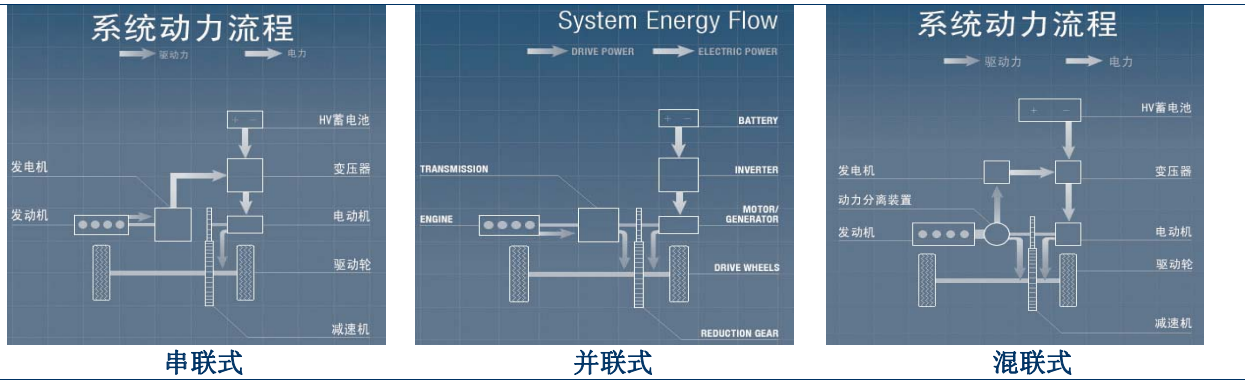
混合动力汽车基本原理和产业链分析

混合动力汽车的基本思路是兼用发动机和电机的能量：汽车低速运行的时候使用电能，高速运行的时候使用发动机驱动，或二者共同驱动。混合动力汽车除拥有传统发动机等动力系统外，还包括蓄电池、电动机、发电机等系统。蓄电池驱动电动机，使其在汽车运转时提供能量。发电机将汽车发动机产生的能量转化为电能，以驱动汽车运行。

混合动力汽车具有发动机和电机两套驱动系统，根据二者提供能量的比例不同，可以分为轻度混合动力（轻混）、中度混合动力（中混）、深度混合动力（深混）和纯电动几种。

根据发动机和电动机系统连接方式的不同，混合动力汽车也被分为串联式混合动力、并联式混合动力、混联式混合动力等。串联混合动力系统结构简单，但能量几经转换，效率较低，目前应用较少；并联混合动力系统效率则较高，应用相对广泛，但在低速运行时发动机不能达到最佳工作状态；混联混合动力兼具二者优点。丰田公司 Prius 汽车产品就采用混联混合动力驱动方式，这也是目前产业化新能源汽车的主要技术路线。

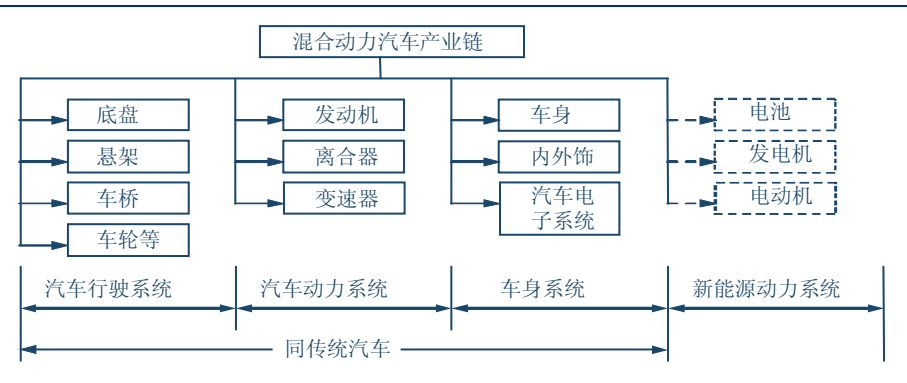
表 27：混合动力汽车工作原理示意图



资料来源：Toyota，中信证券研究部

混合动力汽车产业链将传统汽车产业链进行延伸，增加了电池、电动机、发电机等组件。如果是纯电动汽车，则没有传统发动机。

图 25：混合动力汽车产业链



资料来源：中信证券研究部 注：虚线标注部分是新能源汽车与传统汽车相比独有的组成部分

电池技术是混合动力汽车的关键技术——电池产业链分析

电池技术是混合动力汽车的关键技术。电池容量、能量密度、充电次数，以及稳定性等因素直接影响混合动力汽车的续航里程、行驶速度、使用成本以及安全性。此外，相对发电机和电动机，电池成本也较高。

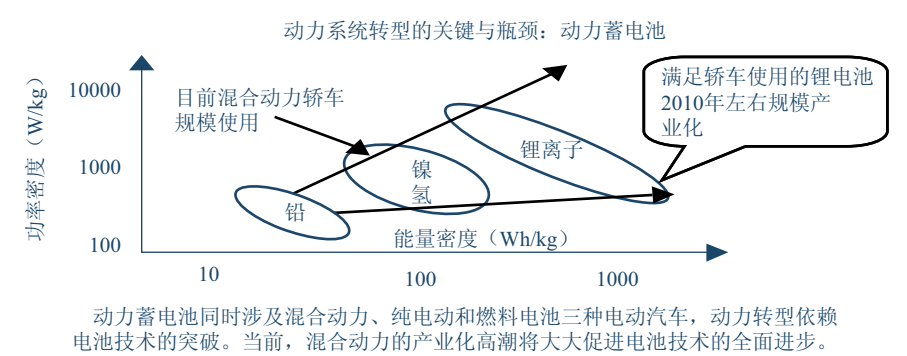
锂电池和镍氢电池是混合动力汽车最常用的两种形式，现有产业化的新能源汽车多采用这两种技术方法。美国通用公司推出的雪佛兰 Volt 车型、比亚迪汽车公司的 F3 双模汽车都采用了锂电池，而日本丰田公司推出的 Prius 车型、Lexus 品牌混合动力车型则采用镍氢动力电池。

表 28：不同种类电池特点比较

电池种类	优点	缺点
铅酸蓄电池	价格相对便宜；多用作汽车启动电池	能量密度低
镍镉蓄电池	应用广泛程度仅次于铅酸蓄电池；其比能量可达 55W·h/kg 比功率超过 190W/kg；循环使用寿命较长，可达到 2000 多次	价格为铅酸蓄电池的 4—5 倍 镉金属有污染问题
镍氢蓄电池	其特性和镍镉蓄电池相似 不存在重金属污染问题	
钠硫蓄电池		高温腐蚀严重；电池寿命较短； 性能稳定性及使用安全性不太理想
锂电池	电动汽车蓄电池的长期开发目标	
锌空气电池	美国 DEMI 公司为电动汽车开发的锌空气电池的比能量已达 160W·h/kg 左右	寿命短、比功率小、不能输出大电流及难以充电
飞轮电池	飞轮电池是 90 年代才提出的新概念电池，它突破了化学电池的局限，用物理方法实现储能	技术不成熟

资料来源：中信证券研究部

图 26：混合动力汽车目前、未来使用的电池形式



资料来源：中信证券研究部

锂电池根据正极材料不同，又分为磷酸钴锂，磷酸锰锂，磷酸铁锂三种。磷酸钴锂由于其钴价高昂而被放弃，磷酸锰锂相较于磷酸铁锂之下安全性和寿命都不够好，因此在可预见的将来，磷酸铁锂将成为锂电池主要正极材料。通用 Volt 和比亚迪 F3DM 都采用了磷酸铁锂电池。

表 29：不同正极材料锂电池性能比较

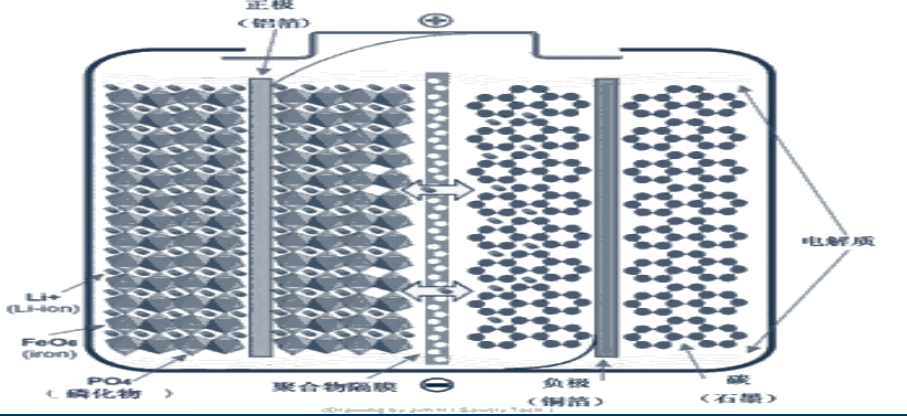
正极材料	锂钴氧 LiCoO ₂	锂镍钴氧 LiNiCoO ₂	锂锰氧 LiMn ₂ O ₄	磷酸锂铁 LiFePO ₄	磷酸锂锰 LiMnPO ₄
工作电压	3.6V	3.7V	3.8V	3.4V	3.9V
材料电容（毫安时/克）	145	165	110	150	150
安全性	低	低	好	优	优
循环寿命	>500 次	>500 次	>500 次	>1000 次	>1000 次
成本 美元/公斤	>40	>30	>15	15-25*	15-25*

资料来源：Battery technology comparison 中信证券研究部

现代电池的基本构造包括正极、负极与电解质三项要素。磷酸铁锂电池的基本工作原理如下图所示。左边是橄榄石结构的 LiFePO₄ 作为电池的正极，由铝箔与电池正极连接，中间是聚合物的隔膜，它把正极与负极隔开，但锂离子 Li⁺可以通过而电子 e⁻不能通过，右边是由碳（石墨）组成的电池负极，由铜箔与电池的负极连接。电池的上下端之间是电池的电解质，电池由金属外壳密闭封装。

电池电解液方面，电解液由三方面组成，溶质主要为六氟磷酸锂，是商业化应用的主要电解质。供货商主要在国外，但国内也有金光高科有限公司，天津化工设计研究院，山东肥城市兴泰化工厂等。德国 Merck 公司和日本 Stella 公司也有提供，质量较好。而电解液溶液中常用溶剂有碳酸乙烯酯 EC，碳酸二乙酯 DEC，碳酸二甲酯 DMC，碳酸甲乙酯 EMC 等。以及少量添加剂。

图 27：磷酸铁锂电池基本结构



资料来源：中信证券研究部

图 28：国内新能源汽车关键零部件研发和产业化布局图



资料来源：中信证券研究部

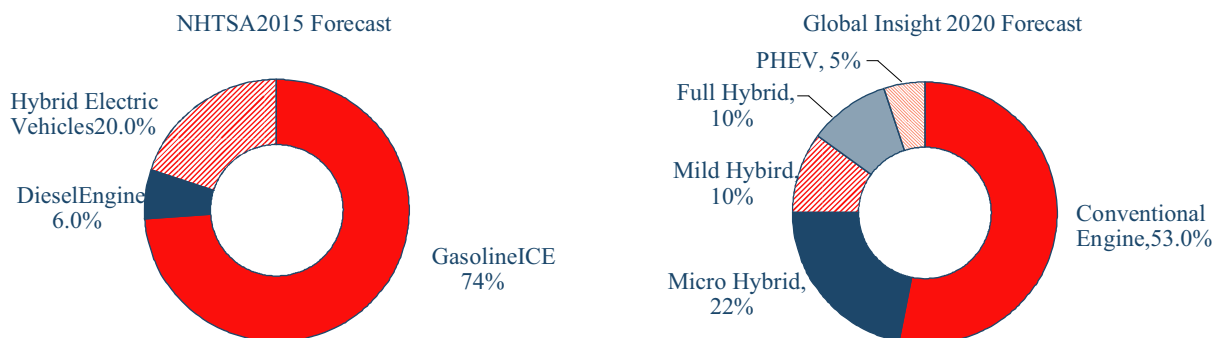
新能源汽车需求分析

政府希望提升新能源汽车市场规模

尽管目前新能源汽车在汽车销售中所占比重较小，但其仍是汽车工业未来的发展方向。美国高速公路管理局（NHTSA）预测，到 2015 年，美国汽车市场上将有约 20% 数量的汽车为混合动力汽车，据此测算市场规模可达近 300 万辆。而目前，美国市场上混合动力汽车所占的份额仅有 3% 左右。

NHTSA 同时预测，到 2020 年，全球汽车市场上有近一半的新售汽车采用不同程度的混合动力技术。其中，中混、全混、以及插电式纯电动汽车市场份额可达 25%。2007 年全球汽车产量已经超过 7000 万辆，据此测算，到 2020 年，全球新能源汽车市场可达近 2000 万辆。

图 29：NHTSA 对全球新能源汽车市场的预测



资料来源：中信证券研究部

在刚刚颁布的中国汽车产业振兴规划中，也提到了对国内新能源汽车市场的大力扶持。假设到 2011 年，新能源汽车能够在国内汽车市场占有 5% 的份额，那国内新能源汽车市场规模可超 60 万辆。而目前国内新能源汽车市场刚刚起步，仅有比亚迪汽车推出 F3DM 双模汽车、一汽丰田小批量生产 Prius 车型等，而上述车型目前的年销售规模都较小，Prius 年销量尚不足千辆。

国内新能源汽车巨大市场为汽车企业，电池及其配套零部件企业提供了巨大市场空间。

如以 2011 年 60 万辆新能源汽车的规模测算，近三年国内新能源汽车生产规模复合增速将超过 200%。以每辆车使用 100kg 电池的平均数量计算，到 2011 年电池市场规模将达 6 亿吨。

政策支持新能源汽车行业发展

据媒体报道，商务部与科技部联合近期发布通知，在 13 个城市开展节能与新能源汽车示范推广试点工作，并明确中央财政将对购置新能源汽车给予一次性补助。

首批试点的 13 个城市包括：北京、上海、重庆、长春、大连、杭州、济南、武汉、深圳、合肥、长沙、昆明、南昌。上述城市将主要在公交、出租车、公务、环卫和邮政等公共服务领域推广试点节能与新能源汽车。

通知明确中央财政重点对试点城市购置混合动力汽车、纯电动汽车和燃料电池等节能与新能源汽车给予一次性定额补助。补助标准主要依据节能和新能源汽车与同类传统汽车的基础差价，并适当考虑规模效应、技术进步等因素确定。

《通知》同时要求地方财政安排资金，对节能与新能源汽车配套设施建设及维护保养等相关支出给予适当补助，保证试点工作顺利进行。

新能源汽车补贴条件要求乘用车及轻型商用车节油率达到 5% 以上，客车节油率达到 10% 以上。根据车辆的节油率，以及油电混合比例对汽车进行分级补贴。混合动力乘用车最高可获 5 万元补贴，混合动力客车最高可获 42 万元补贴。可能的补贴标准或如下（供参考）：

表 30：对乘用车和轻型商用车可能的补贴（单位：万元）

	节油率	最大电功率比			
		BSG	10—20%	20—30%	30—40%
混合动力车	5—10%	0.4	--	--	--
	10—20%	--	2.8	3.2	
	20—30%	--	3.2	3.6	4.2
	30—40%	--	--	4.2	4.5
	40% 以上	--	--	--	5.0
纯电动车	100%	--	--	--	6.0
燃料电池车	100%	--	--	--	25.0

资料来源：中信证券研究部

表 31：对客车可能的补贴标准（单位：万元）

	节油率	铅酸电池	镍氢 / 锂电 / 超级电容	
			最大电功率比 20—50%	最大电功率比 50% 以上
混合动力车	10—20%	5	20	--
	20—30%	7	25	30
	30—40%	8	30	36
	40% 以上	--	35	42
纯电动车	100%	--	--	50
燃料电池车	100%	--	--	60

资料来源：中信证券研究部

我们认为，上述政策对新能源汽车的补贴力度较大，基本覆盖了新能源车与同档次同性能车之间的差价。大力度的补贴体现了国家支持新能源汽车产业发展的决心和力度，也打消了此前地方政府对采购新能源车的疑虑。我们判断，上述政策将有利于新能源汽车市场发展，对新能源产业起到积极的推动作用。

新能源汽车行业相关公司

表 32：部分推出新能源客车发展规划的企业（按地区）

序号	省市地区	企业名称
1	北京	福田汽车，北京京华客车
2	上海	上海交大神舟，上汽集团，万向大宇，上海申沃
3	天津	天津清源
4	重庆	重庆长安，重庆恒通
5	安徽	滁州扬子，安凯客车
6	福建	厦门金旅，大金龙
7	广东	广汽客车，深圳五洲龙
8	河南	郑州宇通，河南少林
9	湖北	东风电动车，东风扬子江
10	湖南	湘潭机电，南车时代
11	吉林	一汽集团
12	江苏	常州依维柯，一汽无锡，苏州金龙，江苏常隆
13	江西	安源客车，江西凯马百路佳
14	辽宁	一汽大连客车，丹东黄海
15	山东	中通客车，山东华融
16	陕西	陕汽集团
17	浙江	宁波吉江

资料来源：中信证券研究部

表 33：新能源汽车行业涉及到的上市公司情况汇总

涉及领域	上市公司	技术	简述
新能源客车	福田汽车（600066）	混合动力 锂锰电池	与北京市政府签订 800 台混合动力城市客车整车及底盘的采购协议，是目前为止我国最大的新能源汽车采购订单 北京新能源汽车设计制造产业基地正式落户福田汽车昌平生产区
	中通客车（000957）		公司的“串联混合动力客车产品开发”和“奥运纯电动客车整车研发”项目是国家“863 计划”重大项目 公司的低地板混合动力客车和奥运纯电动客车，均代表了目前我国纯电动客车的最先进水平
	南车集团（601766） 时代新材（600458）		南车株洲电力机车研究所有限公司下属南车集团和时代新材，拥有两个国家级技术中心、两个博士后科研工作流动站，其混合动力和纯电动客车技术也属国内领先水平
	曙光股份（600303）		
新能源轿车	比亚迪汽车（1211.HK）	纯电动 锂铁电池	
	长安汽车（000625）		长安杰勋混合动力汽车
	一汽轿车（000800）		奔腾 B70HEV 混合动力汽车
	上海汽车（600104）		上海通用君威混合动力汽车
新能源车及组件	同济科技（600846）	燃料电池	公司与中科院上海有机化学研究所、上海神力科技合资组建中科同力化工材料有限公司开发燃料电池电动车
	万向钱潮（000559）		万向集团从 1999 年启动电动车项目，集团全资子公司万向电动汽车有限公司在电池、电机、电控、总成上全面发展，属国内领先 电池方面，万向重点发展聚合物锂离子动力电池，已经实现了动力电池的产业化；电机方面，万向在公交车和客车驱动系统总成方面取得较大进展；电控方面，万向在多年单个电控单元开发的基础上，形成了以车载信息平台为核心的整车 CAN 总线数字化控制网络。但目前万向电动汽车有限公司股权仍在集团内，未合并入上市公司
电池	江苏国泰（002091）	锂电池 电解液	主要控股子公司国泰华荣化工新材料有限公司主要生产锂电池电解液和硅烷偶联剂，锂电池电解液国内市场占有率超过 30%。占上市公司营业利润的 30%，公司有望凭借锂离子动力电池的大规模应用迎来新的发展机遇
	中信国安（000839）	锂电池 正极材料	公司子公司——中信国安盟固利电源技术有限公司是目前国内最大的锂电池正极材料钴酸锂和锰酸锂的生产厂家，同时也是国内唯一大规模生产动力锂离子二次电池的厂家。奥运期间以盟固利公司锰酸锂产品作正极材料的动力电池装配于 50 辆纯电动大客车

涉及领域	上市公司	技术	简述
	杉杉股份（600884）	锂电池	生产锂电池材料，为国内排名第一供应商
	TCL 集团（000100）	锂电池	子公司生产锂电池，目前无汽车锂电池项目
	德赛电池（000049）	锂电池	子公司生产锂电池，目前无汽车锂电池项目
	科力元（600478）	镍氢电池	正谋求从丰田 HEV 镍氢电池材料供应商向镍氢动力电池组的成品供应商的转变。目前科力元与它们的合作仅处于谈判阶段。与科力元有初步合作的仅是日本丰田和南车集团，其中南车集团的纯电动客车项目已对科力元镍氢电池组方案较为认可
	春兰股份（600854）	镍氢电池	春兰集团研发 20-100AH 系列的大容量动力型高能镍氢电池
	同济科技（600846）	燃料电池	参股上海中科同力化工材料有限公司 36.23% 的股份。该公司从事质子交换膜燃料电池关键材料与部件的研发，包括具有创新化学结构的质子交换树脂和质子交换膜的研制
	复星医药（600196）	燃料电池	参股上海神力科技有限公司 36.26% 的股权。该公司是专门从事质子交换膜燃料电池产品的研发与产业化的高科技民营企业，目前开发了 5 个系列的燃料电池产品，建立了全套的中小功率（0.1kW-30kW）与大功率（30kW-150kW）的质子交换膜燃料电池及其动力系统、燃料电池发动机集成制造技术及批量生产的能力与设施
	上海汽车（600104） 长城电工（600192） 新大洲 A（000571）	燃料电池	均参股大连新源动力股份有限公司，该公司是中国第一家致力于燃料电池产业化的股份制企业，“燃料电池及氢源技术国家工程研究中心”和“博士后科研工作站”获国家认可，在中国工程院院士衣宝廉先生带领下主要研究质子交换膜燃料电池技术。上海汽车工业（集团）总公司是新源动力的第一大股东，长城电工参股 11%，新大洲 A 参股 3.42%
电机	中炬高新（600872）		公司涉及动力电池行业，其与国家高技术绿色材料发展中心共同设立的中炬森莱高技术有限公司就是一家专门从事镍氢电池、镍镉电池、锂电池、动力电池、手机电池的研发、生产、销售为一体的企业，在十五期间一直承担国家 863 项目——动力电池产业化开发项目的研究工作。目前公司已向多家汽车生产厂家提供动力电池样品，未来在国家政策及汽车企业动力电车实现量产的推动下，该业务有望成为企业新的利润增长点
	宁波韵升（600366）		
	卧龙电气（600580）		
电池金属资源	南车集团（601766）		南车集团所属株洲南车时代电气股份有限公司为北京奥运电动客车提供 180 套电池管理系统和 300 套交流传动系统，在控制系统上技术比较成熟
	西藏矿业（000762）	锂资源	西藏矿业拥有锂储量全国第一、世界第三大的扎布耶盐湖 20 年开采权除湖岸以及湖底自然沉积的碳酸锂外，湖水中碳酸锂的含量保守估计高达 200 万吨公司每年碳酸锂销量在 2000 吨左右以磷酸铁锂、碳酸锂中锂的含量并考虑生产过程中的损耗，计算可知每吨磷酸铁锂大约需要 0.3 吨碳酸锂，预计每辆新型动力汽车需要 0.08 吨左右的碳酸锂因此一旦动力锂电池实现大规模应用，西藏矿业将成为受益者
	贵研铂业（600459）	铂资源	燃料电池若能成功产业化，铂的深加工业务或将因此受益
	吉恩镍业（600432）	镍资源	镍氢动力电池大规模发展将直接扩大镍的需求量，公司有望从中受益
	包钢稀土（600111）	稀土资源	国内最主要的稀土生产企业
	厦门钨业（600549）	稀土资源	厦钨拥有 3000 吨/年的储氢合金粉产能、2000 吨/年的稀土冶炼分离产能以及 13 万吨稀土储量目前，公司的储氢合金粉除供应比亚迪等国内公司外，还取得了松下、本田公司的认证，储氢合金粉产销量有望进一步提升
	力元新材（600478）		主要生产泡沫镍
	稀土高科（600111）		利用 1997 年首次发行股票募集的资金开发镍氢电池项目

资料来源：中信证券研究部

免责声明

此报告并非针对或意图发送给或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使中信证券股份有限公司及其附属及联营公司（合称“中信证券”）违反当地的法律或法规或可致使中信证券受制于的法律或法规的任何地区、国家或其它管辖区域的公民或居民。除非另有显示，否则所有此报告中的材料的版权均属中信证券。未经中信证券事先书面授权下，不得更改或以任何方式发送、复印此报告的材料、内容或其复印本予任何其它人。所有于此报告中使用的商标、服务标记及标记均为中信证券的商标、服务标记及标记。

此报告所载的资料、工具及材料只提供给阁下作查照之用，并非作为或被视为出售或购买或认购证券或其它金融票据的邀请或向人作出邀请。中信证券未有采取行动以确保于此报告中所指的证券适合个别的投资者。此报告的内容并不构成对任何人的投资建议，而中信证券不会因接收人收到此报告而视他们为其客户。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被中信证券认为可靠，但中信证券不能担保其准确性或完整性，而中信证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负任何责任，除非该等损失因明确的法律或法规而引致。并不能依靠此报告以取代行使独立判断。中信证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。为免生疑，本报告所载的观点并不代表中信证券股份有限公司，或任何其附属或联营公司的立场。

中信证券在法律许可的情况下可参与或投资此报告所提及的发行商的金融交易，向该等发行商提供服务或向他们要求给予生意，及或持有其证券或进行证券交易。中信证券于法律容许下可于发送材料前使用于此报告中所载资料或意见或他们所根据的研究或分析。中信证券于过去三年于此报告中所指的任何或所有公司的证券于公开发售时可能曾出任经办人或联合经办人。可要求索取额外资料。

以往的表现不应作为日后表现的显示及担保。此报告所载的资料、意见及推测反映中信证券于最初发报此报告日期当日的判断，可随时更改。于此报告所指的证券或金融票据的价格、价值及收入可跌可升。

若干投资可能不易变卖而难以出售或变卖，同样地阁下可能难以就有关该投资所面对的价格或风险获得准确的资料。此报告中所指的投资及服务可能不适合阁下，我们建议阁下如有任何疑问应咨询独立投资顾问。此报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何投资或策略适合或切合阁下个别情况。此报告并不构成给予阁下私人咨询建议。

此报告旨在派发给中信证券的市场专业及机构投资客户。如接收人非中信证券的市场专业及机构投资客户，应在基于此报告作出任何投资决定或就报告要求任何解释前咨询独立财务顾问。

中信证券股份有限公司及其附属及联营公司 2009 版权所有。保留一切权利。

评级说明

		评级	说明
1. 投资建议的比较标准	股票投资评级	买入	相对中标 300 指数涨幅 20%以上；
		增持	相对中标 300 指数涨幅介于 5%~20%之间；
		持有	相对中标 300 指数涨幅介于-10%~5%之间；
		卖出	相对中标 300 指数跌幅 10%以上；
2. 投资建议的评级标准	行业投资评级	强于大市	相对中标 300 指数涨幅 10%以上；
		中性	相对中标 300 指数涨幅介于-10%~10%之间；
		弱于大市	相对中标 300 指数跌幅 10%以上；

	北京	上海	深圳	中信证券国际有限公司
地址:	中国北京市朝阳区新源南路 6 号京城大厦(100004)	上海市浦东南路 528 号上海证券大厦北塔 21 楼(200120)	深圳市深南大道 7088 号招商银行大厦 A 层 (518040)	香港中环添美道 1 号中信大厦 26 楼
电话:	(010)84588720	(021)68818898	(0755)83196279	(852) 2237 6409
传真:	(010)84868307	(021)68818890	(0755)82485240	(852) 2104 6580
服务热线:	(010)84868367			
Email:	service@citics.com			
网址:	http://www.citics.com			
	http://www.spcitic.com			