

新能源

— 行业前景无限光明，投资拥有核心技术公司

投资评级 推荐

投资要点：

◆ **新能源行业投资评级为“推荐”。**重点关注具有核心技术和竞争优势，以及从国家产业政策中受益较大、具有明确业绩增长预期的优势新能源上市。新能源上游产业的投资机会整体上要好于下游。建议回避无实质业务的新能源概念盲目炒作。

◆ **发展新能源是世界大势所趋。**相对于传统能源，新能源普遍具有污染少、储量大的特点，对于解决当今日益严重的环境污染和传统资源枯竭问题具有重要意义。新能源领域的巨大投资将成为拉动内需的重要力量，有利于世界经济的复苏。世界新能源投资增长极为迅速，增长最快的领域是风能、太阳能和生物质能。

◆ **中国发展新能源具有更强的紧迫性。**中国能源禀赋特点是富煤贫油少气，煤炭大量消费导致环境不断恶化；对海外石油依赖度不断增加影响国家安全。因此新能源必须成为中国未来重点发展的领域。

◆ **太阳能：重点关注晶体硅和非晶硅薄膜行业，多晶硅行业的投资机会的核心就是多晶硅价格。**随着全球光伏产业的迅猛发展，非晶硅薄膜太阳能电池市场前景看好，技术日臻成熟，光电转换效率和稳定性不断提高。重点关注乐山电力、金晶科技、拓日新能等公司。

◆ **风能：无论是总装机容量还是新增装机容量，全球都保持着较快的发展速度，风能将迎来发展高峰。**风电上网电价高于火电，期待价格理顺促进发展。重点关注整机和叶片生产商，如金风科技、中材科技等。

◆ **核能：设备上市公司强者恒强。**近几年我国核电发展速度明显增加。随着核电技术国产化率的不断提高，建设运行成本的降低将进一步降低核电的上网电价。重点关注东方电气、哈空调等公司。

◆ **生物质能：有望在农业资源丰富的热带和亚热带普及，**主要问题是降低制造成本，生物乙醇、生物柴油以及二甲醚燃料应用值得期待，重点关注丰原生化等公司。

◆ **水能、海洋能、地热能、氢能等其他新能源**现在规模较小，但处于快速发展过程中，相关上市公司如浙富股份等值得关注。

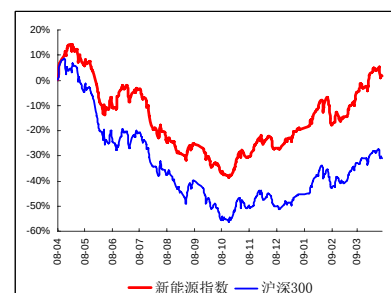
◆ **汽车新能源：环境污染、能源紧张与汽车行业的发展紧密相联，**国家现在大力推广混合动力汽车，汽车新能源战略开始进入加速实施阶段，开源节流齐头并进。高效储能电池是新能源汽车的核心零部件，相关公司重点关注汽车电池、整车公司，如福田汽车、中信国安等。

2009年4月24日

“节能环保与新能源”研究团队

田琰	研究总监
周海鸥	能源、环保行业高级研究员
姚春雷	有色金属行业高级研究员
陆航	房地产行业高级研究员
常格非	电力行业研究员
闻祥	汽车行业研究员
褚杰	建材及新材料行业研究员
杜斌	风电设备行业研究员
杨培龙	大IT行业高级研究员
李林森	电子元器件行业研究员
张薇	机械行业研究员
李芬	电力设备行业研究员
邹翠利	家电行业研究员
周健	化工行业研究员

52周行情图



相关研究报告

联系方式

研究员：周海鸥，常格非
电 话：021-51097188-1803
电 邮：changgefei@gyzq.com.cn
联系人：朱厚中
电 话：(86-21) 51097188-1853
电 邮：zhuhouzhong@gyzq.com.cn
地 址：上海市浦东南路379号金穗大厦15F（200120）

目 录

第1部分 发展新能源乃世界大势所趋.....	5
第2部分 中国新能源发展的战略意义.....	9
2.1 新能源发展在中国尤显重要.....	9
2.2 中国已经陆续出台政策，扶持新能源快速发展.....	10
2.3 中国新能源发展具有一定的基础.....	11
第3部分 新能源各子行业投资分析.....	11
3.1 太阳能：重点关注晶体硅和非晶硅薄膜行业.....	12
3.1.1 世界太阳能发展现状与前景.....	12
3.1.2 中国太阳能政策产业政策.....	14
3.1.3 太阳能产业链分析.....	14
3.1.4 太阳能重点上市公司分析：乐山电力、金晶科技、拓日新能.....	16
3.2 风能：风华正茂，设备龙头出色.....	17
3.2.1 风能概况.....	17
3.2.2 风能发展前景.....	18
3.2.3 风电重点上市公司分析：金风科技、中材科技.....	20
3.3 核能：设备上市公司强者恒强.....	21
3.3.1 核能概况.....	21
3.3.2 核能发展前景.....	21
3.3.3 核电重点上市公司分析：东方电气、哈空调.....	23
3.4 水能：技术最成熟的新能源，面临新的投资机遇.....	24
3.4.1 水能概况.....	24
3.4.2 水能发展前景.....	24
3.4.3 水能重点上市公司分析：韶能股份、岷江水电.....	24
3.5 氢能：“氢经济”最终会取代现在的“石油经济”.....	25
3.5.1 氢能概况.....	25
3.5.2 氢能发展前景.....	26
3.5.3 氢能重点上市公司分析：同济科技、.....	28
3.6 生物质能：局部区域发展潜力巨大.....	28
3.6.1 生物质能概况.....	28
3.6.2 生物质能发展前景.....	31
3.6.3 生物质能重点上市公司分析：丰原生化、北海国发.....	31
3.7 地热能：发电成本较高限制产业快速增长.....	32
3.7.1 地热能概况.....	32
3.7.2 地热能发展前景.....	32
3.7.3 地热能重点上市公司分析：京能热电.....	33
3.8 海洋能：技术问题没有完全解决.....	33
3.8.1 海洋能概况.....	33
3.8.2 海洋能发展前景.....	33
3.8.3 海洋能重点上市公司分析：浙富股份.....	34
3.9 汽车新能源：政府大力支持，产业面临快速发展.....	34
3.9.1 汽车新能源概况.....	34
3.9.2 汽车新型替代燃料.....	35
3.9.3 电动汽车的产业链.....	36

3.9.4 汽车新能源重点上市公司分析：福田汽车、中信国安	39
第 4 部分 新能源行业投资评级：“推荐”	39

图 表 目 录

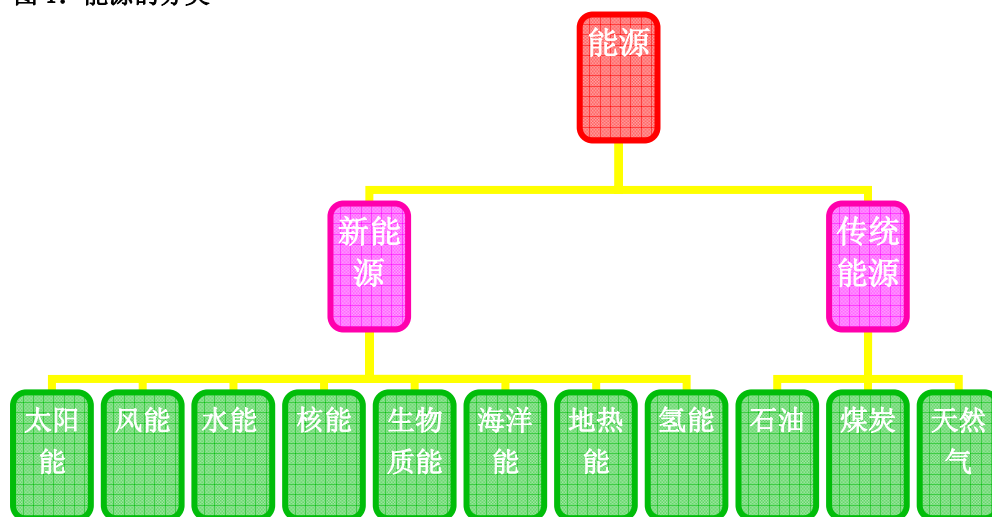
图 1：能源的分类	5
图 2：目前世界能源消费结构	5
图 3：未来世界能源消费结构的变化	8
图 4：新能源消费增速远远高于传统能源	9
图 5：中国能源消费结构	9
图 6：中国能源生产结构	9
图 7：新能源下属子行业以及代表性公司	11
图 8：太阳能在世界能源利用比重快速增长	12
图 9：世界年光伏装机容量预测	13
图 10：世界太阳能电池产量预测	13
图 11：我国发电结构规划发展图	13
图 12：太阳能电池分类及市场份额	14
图 13：光伏产业链示意图	15
图 14：世界光伏装机容量的发展趋势	16
图 15：多晶硅的供求关系	16
图 16：世界风电装机容量的变化	18
图 17：世界新增风电装机容量的变化	18
图 18：我国主要风力分布地区	19
图 19：我国历年风电装机容量	19
图 20：核电的上网电价	23
图 21：生物燃料的主要类型与生产	28
图 22：可再生生物质燃料资源	29
图 23：清洁燃料二甲醚制备与应用	30
图 24：二甲醚燃料经济分析	30
图 25：二甲醚燃料应用	30
图 26：上海二甲醚汽车研发目标	31
图 27：汽车能源消费的开源节流	34
图 28：新能源汽车与传统能源汽车	35
图 29：煤制汽车燃料示意图	36
图 30：新能源汽车的种类	37
图 31：混合动力汽车式样	37
图 32：混合动力汽车的产业链	37
图 33：中国锂电池产量增长	38
图 34：新能源行业指数与沪深 300 指数走势比较	39
表 1：新能源与传统能源优劣比较	5
表 2：全球新能源技术现状及成本特点分析	6
表 3：光伏发电的优势与劣势	12
表 4：太阳能电池种类、转换效率比较	15
表 5：风力发电的主要运行方式	17

表 6：我国主要风电场风电上网电价	20
表 7：核电站的主要设备	21
表 8：我国正在运行的核电站	22
表 9：我国在建核电站	22
表 10：我国核电站建设规划	22
表 11：廉价提取氢工艺情况	25
表 12：目前全球广泛研发的燃料电池种类	26
表 13：重点新能源相关上市公司一览	40

第 1 部分 发展新能源乃世界大势所趋

新能源是与传统能源相对应的一种能源，它包括太阳能、风能、水能、核能、生物质能、海洋能、地热能、氢能等。《中华人民共和国可再生能源法》第二条规定“可再生能源，是指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源”。由此可见，“新能源”概念与“可再生能源”概念很多情况下可以替代使用。

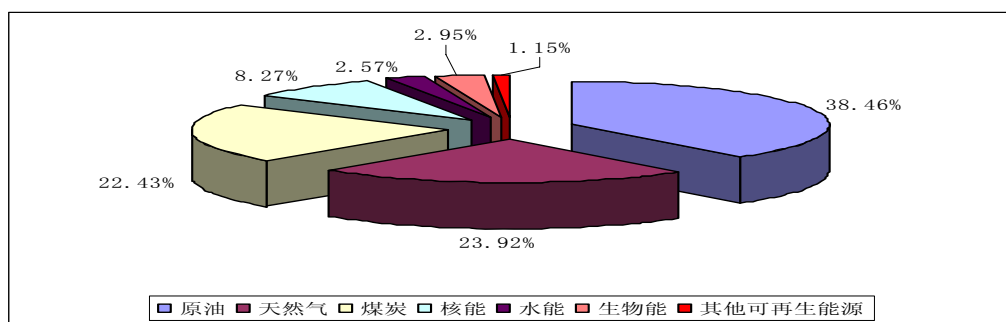
图 1：能源的分类



资料来源：国元证券研究中心整理

目前世界能源消费大体结构是传统能源占 84.81%，其中石油占 38.5%、天然气占 23.9%、煤炭占 22.4%；新能源占 15.19%，其中核能占 8.3% 水能 2.6%、生物质能 2.95%、其他可再生能源 1.15%。

图 2：目前世界能源消费结构



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

新能源与传统能源相比，主要优越性体现在新能源资源丰富，大多是无限制的，而传统能源都是有限的，例如世界原油平均还够开采 41 年，天然气还够 67 年，煤炭还够 164 年。另外传统能源都排放二氧化碳等污染物，而新能源比较环保。从下表可以看出新能源存在的主要问题是目前成本较高，还不能广泛应用。

表 1：新能源与传统能源优劣比较

	石油	天然气	煤炭	核能	可再生能源
用途（便利性）	发电、热源，移动利用易	发电、热源，移动利用可	发电、热源，移动利用难	仅限发电	主要用于发电
资源量(可开采年数)	41 年	67 年	164 年	85 年	—
资源分布	OPEC6 国约占总储量的 3 分之 2	原苏联、中东、其他国家各占总储量的约 3 分之 1	与石油、天然气相比，地区分布偏差性较小	全世界广泛分布	极受自然条件左右
碳排放系数（t-C/TJ）	18.66	13.47	24.71	0	0
结论	便利性强，但资源量少，地区分布偏差大	在化石燃料中 CO2 排放少，地区分布偏差也小，但资源量少	资源量多，地区分布偏差也小，但 CO2 排放多	CO2 排放少，地区偏差性也小，但由于安全方面的原因选址较难	CO2 排放少，但经济性方面问题较多

资料来源：国元证券研究中心整理

表 2：全球新能源技术现状及成本特点分析

技术名称	特点	成本（美分/kwh）	成本走向及降低可能
发 电			
大水电	电站容量：10MW-18000MW	3—4	稳定
小水电	电站容量：1-10MW	4—7	稳定
陆地风能	风机功率：1—3MW 尺寸：60—100m	叶片 4—6	全球装机容量每翻一番，成本降低 12—18%，现已降至 1990 年的一半，风机功率相对于 10 年前的 600—800kw 亦有较大提升，未来将通过优选风场、改良叶片/电机设计和电子控制设备来降低成本。
近海风能	风机功率：1.5—5MW 叶片尺寸：70—125m	叶 6—10	市场依然较小，未来将通过培育市场及改良技术来降低成本。
生物发电	电站容量：1—20mw	5—12	稳定
地热发电	电站容量：1—100mw 类型：双流式，单闪蒸式，双闪蒸式，自然蒸汽式	4—7	成本从 19 世纪 70 年代开始降低，通过先进的勘探技术、低廉的钻井手段和高效的热利用，成本可进一步降低。
太阳能光伏（组件）	电池类型及效率 单晶硅：17% 多晶硅：15% 薄膜：10—12%	—	全球装机容量每翻一番，成本降低 20%，每年约降低 5%，2004 年由于市场的影响，成本有所提高，未来将通过在材料、设计、工艺、效率和规模等方面做出改进来降低成本。
屋顶光伏	峰值功率：2—5kw	20—40	由于光伏组件价格降低，逆变器及系统平衡部件的改进，成本持续走低。
太阳能热发电	电站容量：1—100mw 类型：塔式、碟式和槽式	12—18（槽式）	对于 19 世纪 80 年代第一座电站的 44 美分/kwh，成本已有所降低，通过扩大规模，改进技术，成本将进一步降低
热水/供暖			
生物质供暖	电站容量：1—20mw	1—6	稳定
太阳能热水/供暖	面积：2—5m2 空管/功能：热水/采暖	类型：真 2—25	基本稳定，因规模效益，新材料应用、集热器面积增大及质量提升，成本会有小幅降低。

地热供暖	电站容量：1—100mw 类型：双流式，单闪蒸式，双闪蒸式，自然蒸汽式，热泵	0.5—5	参见地热发电部分
生物质燃料			
乙醇	原料：甘蔗，糖用甜菜，谷物，小麦（未来将使用纤维素）	25—30 美分/等效汽油升	在巴西，生产效率的提高使成本有所降低，现价格为 25—30 美分/等效升（甘蔗提炼）。美国价格则稳定于 40—50 美分（谷物提炼），其他原料则成本更高，最高至 90 美分，来源于纤维素的乙醇将有望降低成本，预计 2010 年后，成本将从今天的 53 美分降至 27 美分，其他原料的成本会有些微降低。
生物质柴油	原料：大豆，油菜籽，芥菜籽，废弃植物油	40—80 美分/等效柴油升	2010 年后，以油菜籽及大豆为原料的生物质柴油的成本有望降低至 35—70 美分/等效柴油升，而以废弃植物油为原料的成本将保持现今的 25 美分。
农村（离网）能源			
微小水电	电站容量：100—1000kw	5—10	稳定
超小水电	电站容量：1—100kw	7—20	因效率提升，成本稳步小幅走低
极小水电	电站容量：0.1—1kw	20—40	因效率提升，成本稳步小幅走低
沼气池	尺寸：6—8m ³	n/a	因建造成本及产出结构的变化，成本稳步小幅走低
生物质气化器	功率：20—5000kw	8—12	通过技术改良，成本将可能大幅降低
小风机	风机功率：3—100kw	15—30	技术进步可小幅降低成本
户用风机	风机功率：0.1—1kw	20—40	技术进步可小幅降低成本
乡镇规模小电网	系统功率：10—1000kw 后备系统：蓄电池或柴油机	25—100	随太阳能及风能系统部件价格降低，成本也将降低
户用太阳能光伏系统	系统功率：20—100w	40—60	随太阳能及风能系统部件价格降低，成本也将降低

资料来源：国元证券研究中心整理

对国际原油消费的严重依赖影响国家安全。这是因为：世界石油产量调节能力弱化，地区性供需矛盾突出，世界石油供需处于极其脆弱的平衡状态，国际石油市场受非市场因素影响的程度加大，突发事件对世界石油市场的影响力加大；投机炒作的作用日益增大；油气供需关系是地缘政治和地缘经济的重要内容，因此需要对石油实现多元化多样化和战略储备。

“海外尘氛犹未息，请君莫作等闲看”，当前欧美乃至世界的金融危机、经济危机仍然没有结束，在演化深入中，在经济发展不景气背景下，发展新能源具有特殊的积极作用。金融危机背景下新能源产业被赋予拉动经济增长的期望。新能源凭借其明确前景和对经济较强的拉动作用，世界各国、各大经济体的刺激经济计划中均被置于重要位置，欧日发达经济体均提出了更有力的支持政策和发展规划，美国在新能源领域的重大举措值得期待；全球新排放标准建立有望加速，这将对新能源产生巨大的需求，并对国际能源新格局产生深远影响。

奥巴马所推行的新能源政策对于美国、乃至世界经济将产生广泛而深远的影响。奥巴马新能源规划内容包括：

◆在资金投入方面，计划在未来 10 年的时间里，每年以税收优惠的方式向新能源行业提供 150 亿美元补贴，涉及的行业包括风能、太阳能和生物能等。

◆在新能源汽车长远规划。具体政策包括向美国三大汽车公司提供低息贷款，计划大力发展混合动力汽车，以 7000 美元的抵税额度鼓励消费者购买节能型汽车，以达到 2015 年 100 万辆混合动力车进行实际行驶的目标。

◆对于新能源发电占比进行了硬性规定。要大大提高其占美国发电总量的比例，预计到 2012 年，美国 10% 的发电量将来源于可再生能源；到 2025 年，这个比例则将提高到 25%。

◆支持强制性的“总量管制与排放交易”制度，力争在 2050 年之前实现二氧化碳减排 80%，低于 1990 年的水平。

◆推行绿色农业计划。努力削弱乙醇的生产规模，转而大力投资下一代的高级生物燃料，争取到 2013 年首次生产 20 亿加仑的高级生物燃料。

因此，我们认为：

◆新能源对于相关领域的巨大投资将成为拉动内部需求的重要力量之一，据统计，仅对于汽车行业的投入就可以增加 500 万个就业岗位。

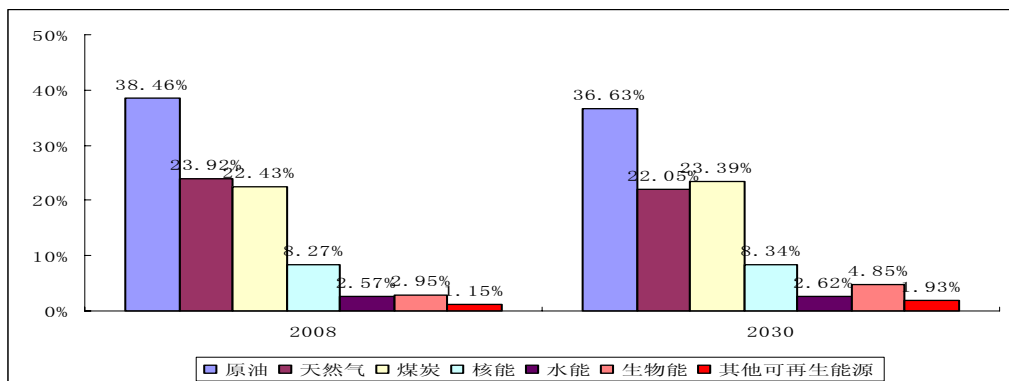
◆对于相关的新能源研发进行了大量投入，有助于新能源行业实现超预期的成本降低，提高其相对于传统能源的竞争力。

此次经济危机为新能源发展提供了良好的调整与整合机遇。巴菲特及国际风投资本近期对新能源的青睐说明，由于更为明确的前景和低风险特征，其目前风险收益比已具备吸引力。

新能源革命或将成为人类历史上的第四次革命。18 世纪 60 年代的第一次工业革命，是蒸汽机技术的诞生，人类社会生产力获得极大的提升。19 世纪 70 年代的第二次工业革命，是内燃机和电力广泛应用，经济结构开始由轻工业为主导转变为重工业为主导，由农业为主导转变为工业为主导。20 世纪 40-50 年代的第三次科技革命，是原子能、电子计算机、微电子技术、航天技术、分子生物学和遗传工程等领域取得的重大突破。如果新能源技术取得重大的突破，有望成为人类历史上的第四次科技革命，这次革命将根本解决环保与资源枯竭问题。

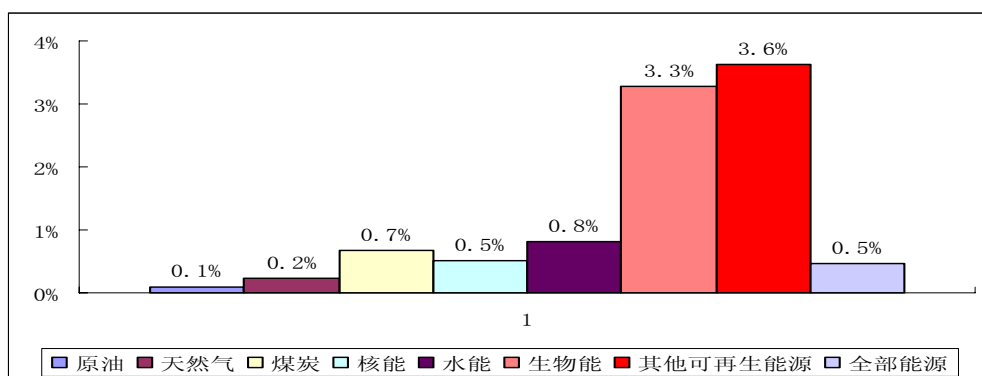
世界新能源发展加速。根据国际权威能源组织（如美国能源信息署）的预测，到 2030 年生物质能以及其他可再生能源在消费结构中的将分别上升到 4.85%、1.93%，年均增长率分别为 3.3%、3.6%，远远高于原油年均增长 0.1%、天然气年均增长 0.2%、煤炭年均增长 0.7%的水平。

图 3：未来世界能源消费结构的变化



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

图 4：新能源消费增速远远高于传统能源



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

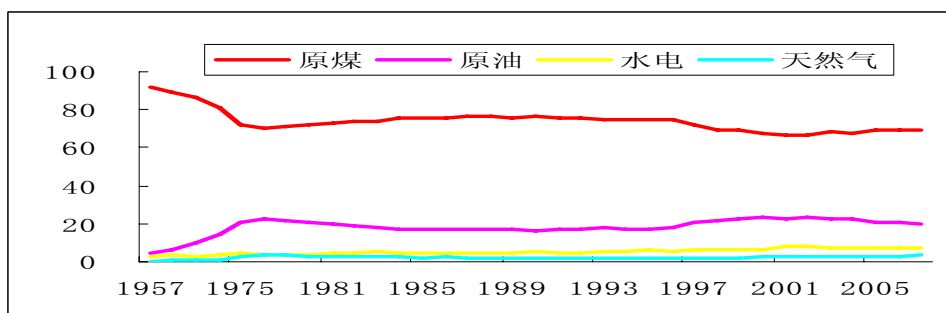
总之，新能源行业具有无限光明的发展前景。正所谓“一万年来谁著史，三千里外觅封侯。尚拟一挥筹运笔，新能前景无限明”。

第 2 部分 中国新能源发展的战略意义

2.1 新能源发展在中国尤显重要

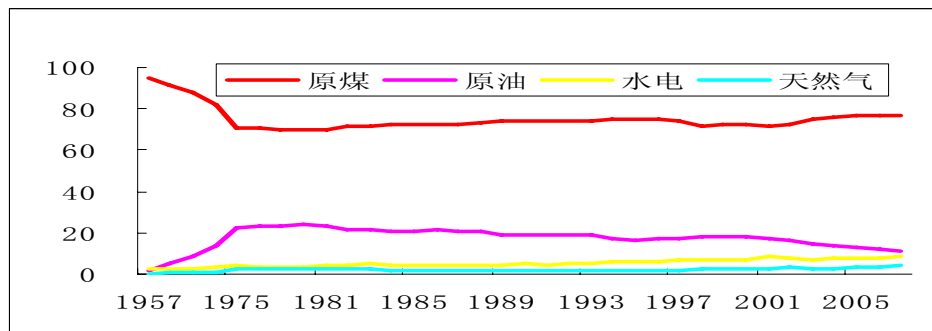
我国是当今世界上最大的煤炭生产国，也是最大的煤炭消费国，近年来占世界的比重都在 30% 以上，到 2030 年我国煤炭生产、消费占世界的比重有望在 40% 以上。目前煤炭在我国能源生产和消费的比重已经分别达到了 76.6% 和 69.5%。高耗煤，导致二氧化碳、二氧化硫等排放量大幅度增长，环境不断恶化。我国目前环境污染形势相当严重。在 2020 年经济总量翻两番的战略目标下，如果延续传统的发展模式，环境将不堪重负，人们的生存环境急剧恶化，所谓的发展毫无意义，因此很有必要大力发展煤炭的替代新能源。

图 5：中国能源消费结构



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

图 6：中国能源生产结构



资料来源: WIND、国元证券研究中心整理

◆石油能源问题已经成为国民经济发展的战略问题。我国是严重贫油国家，从国家安全角度看，石油资源已经和国家安全紧密联系起来。2010年，中国国内石油需求将达到3.8亿吨，其中一般需求需要通过进口得以解决。我国目前的石油储备可用天数不足30天，离国际公认的90天安全界限相距甚远。一旦发生重大国际变故，中国能源供给将在短时间内面临重要威胁。

降低能源依赖程度的方法只能从开源和节流两个方面来着手，抑制高耗能产业的发展、节能降耗是节流之举，但此举只能是治标不治本；大力发展新能源产业，大幅降低对海外能源的依赖度，才是真正的治本之举。新能源必须、也应该成为中国未来重点发展的领域。

2.2 中国已经陆续出台政策，扶持新能源快速发展

◆《中华人民共和国可再生能源法》(2006年)：到2020年，可再生能源在我国能源结构中的比重将达到16%。从产业发展指导，电价，总量目标，财税补贴，专项基金，并网发电等各个细节方面对于可再生能源的发展予以支持和细化。

◆《中华人民共和国节约能源法》、《能源发展“十一五”规划》、《可再生能源发展“十一五”规划》(2007年)：提出了2010年资源综合利用目标，重点领域、重点工程和保障措施。阐明国家能源战略，明确能源发展目标，开发布局，改革方向和节能环保重点。规定一些节能管理的基本制度。明确了用能单位的节能义务，强化了监督和管理。

◆《产业结构调整指导目录》(2007年)：新能源汽车正式进入发改委的鼓励产业目录，消费者购买新能源车也将得到税收等方面的优惠。

◆《汽车产业调整振兴规划》、《关于开展节能与新能源汽车示范推广试点工作的通知》、《节能与新能源汽车示范推广财政补助资金管理暂行办法》(2009年)：以财政政策鼓励在公交、出租、公务、环卫和邮政等公共服务领域率先推广使用节能与新能源汽车，对推广使用单位购买节能与新能源汽车给予补助。今后3年中央安排100亿元专项资金，重点支持企业技术创新、技术改造和新能源汽车及零部件发展；实施新能源汽车战略，推动电动汽车及其关键零部件产业化；中央财政安排补贴资金，支持节能和新能源汽车在大中城市示范推广。

◆《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》、《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》(2009年)：为光电建筑示范工程提供20元/瓦的财政补贴。由中央财政对太阳能应用将给予补助，2009年补助标准原则上定为20元/Wp。

2005年-2020年中国需要能源投资18万亿元。其中节能、新能源、环保需要7万亿元，

传统能源勘探开发、新能源和节能技术研发等方面都面临巨大资金缺口。根据《中国可再生能源中长期规划》，融资需求量为，水电发电新增 1.9 亿千瓦，约需投资 1.3 万亿，生物质发电新增装机容量 2800 万千瓦，约需投资 2000 亿，风电发电新增装机容量约 2900 万千瓦，约需投资 1900 亿，农村户用沼气新增 6200 万户，约需投资 1900 亿，太阳能发电新增装机容量约 173 万千瓦，约需投资 1300 亿。

2.3 中国新能源发展具有一定的基础

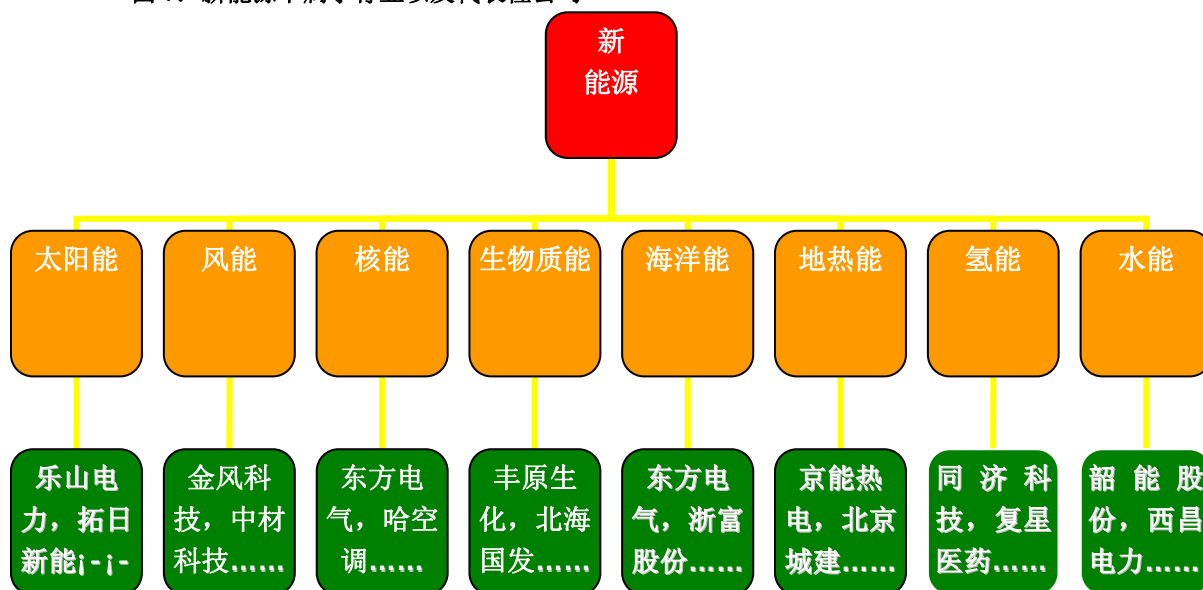
目前，中国已经是全球最大的太阳能电池制造国、最大的太阳能热水器生产和使用国、第五大风电开发利用国。中国发展新能源产业已经具备了一定的基础。在金融危机之后，欧洲部分新能源企业为解决资金困难愿意以较低的价格出售新能源技术和制造设备，甚至愿意接受并购，这为中国企业获取技术上的突破提供了历史性的机遇。

在中国 08 年 4 季度 1000 亿中央投资中，已确定有 8 亿将用于我国核电和风电装备技术改造的补助。中国政府应该利用此次大规模刺激经济计划，加大技术研发力度、突破市场等发展瓶颈，促成新能源产业的跨越式发展，成为新的经济增长点。

从中国近期公布的一系列新能源政策和规划可见，新能源汽车、太阳能、核电、风电将是政府下一阶段重点支持的行业，下面我们将进行详细分析。“定将捷足随途骥，哪有闲情逐野鸥”，我们建议从优势新能源子行业中精选有核心技术、生产规模以及从国家产业扶持政策中受益较多的公司重点投资。

第 3 部分 新能源各子行业投资分析

图 7：新能源下属子行业以及代表性公司



资料来源：国元证券研究中心整理

3.1 太阳能：重点关注晶体硅和非晶硅薄膜行业

3.1.1 世界太阳能发展现状与前景

能源问题是近十几年来世界关注的焦点，为了实现能源和环境的可持续发展，世界各国都将光伏发电作为发展的重点。从上个世纪五十年代中期第一个晶体硅电池诞生在贝尔实验室起，太阳能行业得到了飞速的发展，已经从航天、电子等极少数尖端科技领域进入诸如太阳能发电，集热装置、环保家电等普通领域，尤其是太阳能发电（光伏）成为最引入著名的行业。与传统发电能源相比，光伏产业有自己相应的优势。

表 3：光伏发电的优势与劣势

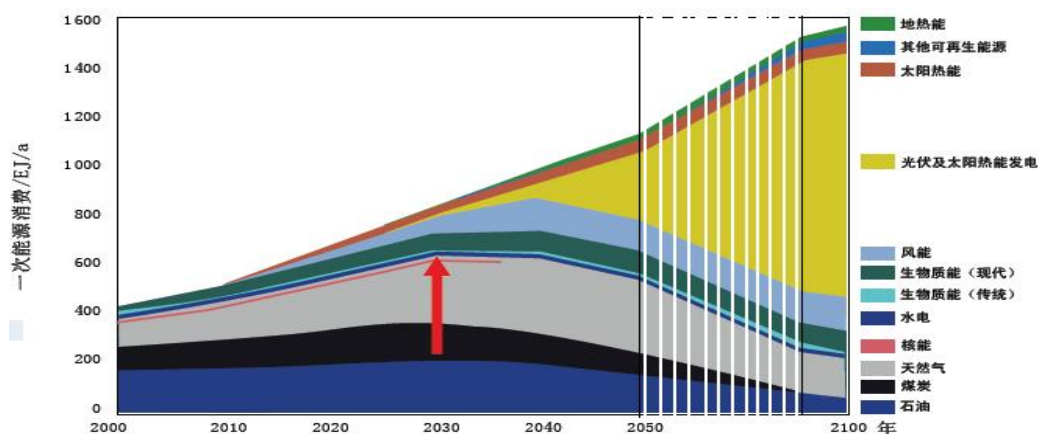
项目	清洁环保	地域限制	装机规模	发电成本	发电效率
光伏	优	较弱	较弱	高	较低
火电	较差	弱	强	较高	高
水电	较优	强	强	低	高
风电	优	较强	较弱	高	较低

资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

除了上表列出内容外，光伏发电还有一个重要的优势是安装维护容易，运行成本低，可以说是一次安装成功后基本不需要维护，而且使用寿命较长，而其他类型的发电需要定期检修维护，运行成本高。

从上表可以看出光伏发电在清洁环保和地域限制方面具有较强的优势，而由于目前的技术限制使得在装机规模、发电成本、发电效率等方面落后于其他形式的发电，但是考虑到全球可持续发展的目标，化石能源的不可再生性以及光伏技术的不断发展，我们认为在未来将是亿光伏为代表的可再生清洁能源时代根据相关预测，到 2030 年可再生能源在全球总能源消耗的比例将超过 30%，光伏发电占世界总发电的比例将超过 10%（目前 1% 不到）；2040 年后，可再生能源将占总能源的 50% 以上，光伏发电将达到 20%，到 2050 年光伏发电将达到 60% 以上。

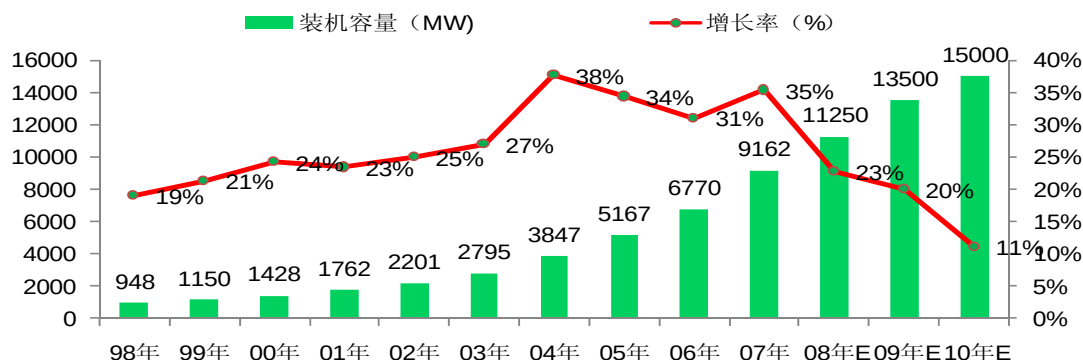
图 8：太阳能在世界能源利用比重快速增长



资料来源：EUROPEAN COMMISSION RESEARCH CENTRE

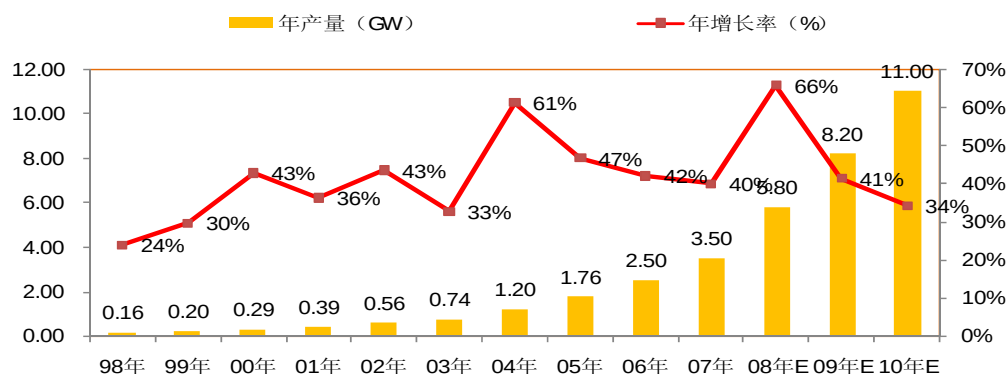
同时全球光伏产业尤其是太阳能装机规模在 2000 年后增长速度超过了 20%，2003 年以后每年的增长速度超过了 30%，预计 2010 年超过 1500 万千瓦。由此带来了太阳能电池产量的飞速增长，1998 年全球的光伏电池总产量只有 0.16GW，2000 年后以平均每年超过 30% 的速度增长，预计 08 年全年产量约为 5.8GW，2010 年将达到 11GW。目前德国、日本被视为全球第 1 及第 2 大太阳光电市场，美国及西班牙同被视为第 3 大市场，但德、日、美市场 2007 年均受到政府策略改变而影响其发展潜力。

图 9：世界年光伏装机容量预测



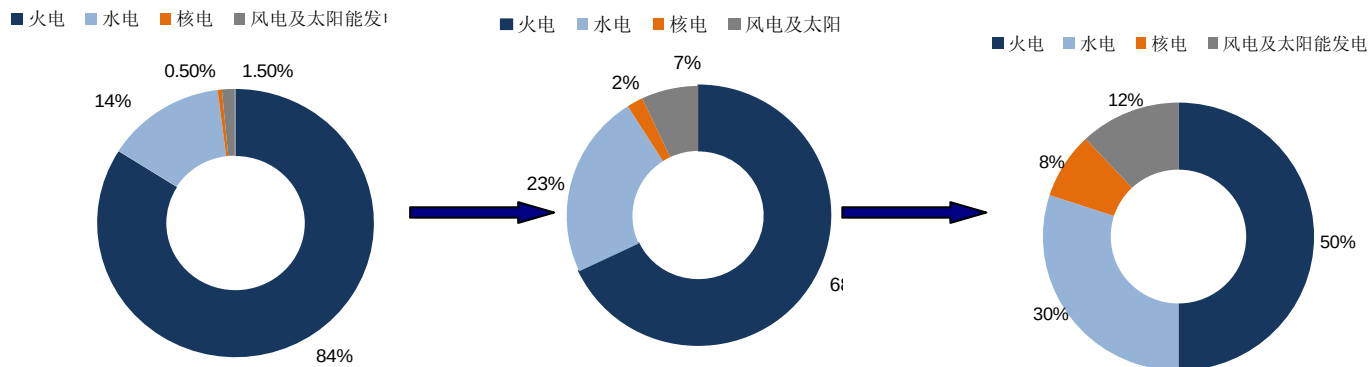
资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

图 10：世界太阳能电池产量预测



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

图 11：我国发电结构规划发展图



3.1.2 中国太阳能政策产业政策

资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

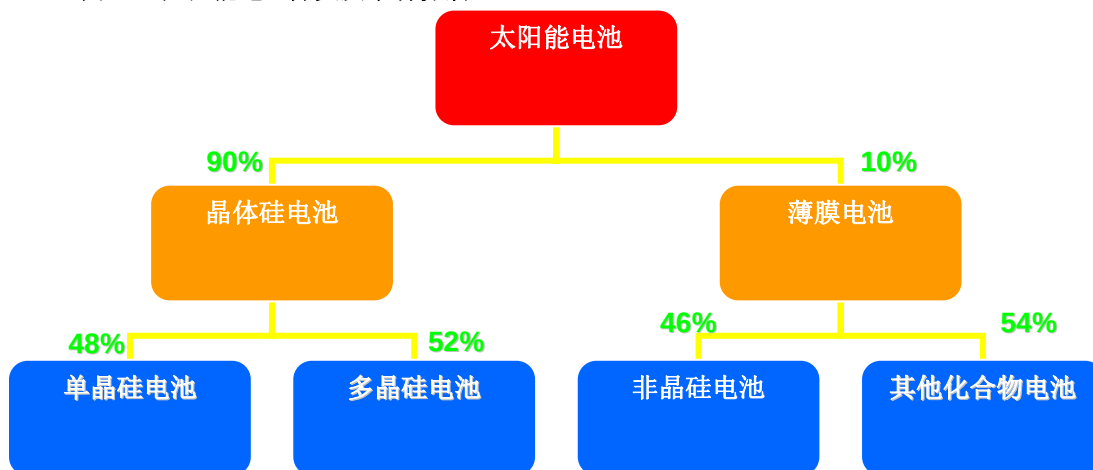
今年以来，财政部、住房和城乡建设部出台了《关于加快推进太阳能光电建筑应用的实施意见》、《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》等一系列加快太阳能光电技术在城乡建筑领域应用的政策和意见。根据财政部公告，中央财政将从可再生能源专项资金中安排部分资金，在大中城市积极推进光电建筑一体化示范；在农村与偏远地区发展离网式发电。对符合条件的太阳能光电建筑应用示范项目给予 20 元/Wp（峰值最大功率）的补贴。该补贴的幅度比较大，大约能占到生产成本的 30%-50%，这将大大降低太阳能光伏发电成本，有助于太阳能光伏利用技术的推广。依据国外的经验，一旦政府出台对商业化太阳能光伏利用的补贴，太阳能产业将呈现爆发式增长。该《意见》的推出，意味着国内光伏市场大规模的正式启动，利于国内光伏产业的长期发展，将给行业带来全面性的投资机会。

2008 年国内两个特许权招标项目 4 元/度，没有大规模推广可能。2009 年大量特许权项目启动，代表性的有：甘肃敦煌 10MW 光伏电站（3 月 20 日开标）和西藏阿里狮泉河 10MW 光伏电站；中标电价将成为标杆电价，国内光伏大规模推广从此时开始。

根据 2008 年年初公布的可再生能源国家“十一五”规划，在“十一五”期间国内总安装量为 250MWp 并网与独立光伏发电系统，其中光伏电站为 100MWp，偏远地区供电为 150MWp。但是按照目前的安装统计数据，实际上在 2006-08 年三年时间内年安装量分别仅为 10、20、20MWp，三年累积总装机量仅为 50MWp，与国家“十一五”规划的安装总量目标相距甚远。因此接下来几年内我国的光伏安装将有很大的空间。

3.1.3 太阳能产业链分析

图 12：太阳能电池分类及市场份额



资料来源：国元证券研究中心整理

多晶硅薄膜太阳能电池。通常的晶体硅太阳能电池是在厚度 350—450 μm 的高质量硅片上制成的，这种硅片从提拉或浇铸的硅锭上锯割而成。因此实际消耗的硅材料更多。晶体硅行业包括多晶硅和单晶硅，目前国内以多晶硅厂商居多。主要上市公司：乐山电力、

川投能源、天威保变等。非晶体硅主要采用的在特殊玻璃上镀上一层硅材料或化学层，通过光照产生电能。目前主要上市公司是：拓日新能、孚日股份等。

晶体硅包括单晶硅和多晶硅，从终端太阳能电池使用来看，单晶硅电池具有电池转换效率高，稳定性好，但是成本较高。多晶硅电池成本低，转换效率略低于直拉单晶硅太阳能电池，国内外普遍使用的多晶硅来制造太阳能电池，因此我们重点关注多晶硅生产行业。

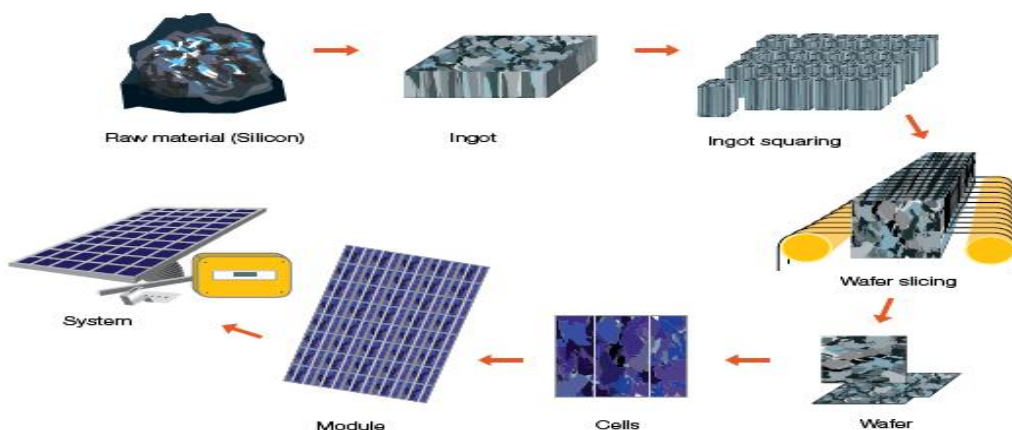
表 4：太阳能电池种类、转换效率比较

电池种类	转换效率	研制单位
单晶硅太阳电	24.7 ± 0.5	澳大利亚新南威尔士大学
背接触聚光单晶硅电池	26.8 ± 0.8	美国 SunPower 公司
GaAs 多结电池	40.7 ± 1.7	Spectrolab
多晶硅太阳电池	20.3 ± 0.5	德国弗朗霍夫研究
InGaP/GaAs	30.28 ± 1.2	日本能源公司
非晶硅太阳电池	$12.8(\text{稳定}) \pm 0.7$	美国 USSC 公司
CIGS	19.5 ± 0.6	美国国家可再生能源实验室
CdTe	16.5 ± 0.5	美国国家可再生能源实验室
多晶硅薄膜电池 16.6 ± 0.4	16.6 ± 0.4	德国斯图加特大学

资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

整个光伏产业链来看，多晶硅只是位于整个光伏产业链的上游，整个光伏产业包括：原料硅、多晶硅提纯、硅锭、硅片切割、太阳能电池片、太阳能电池组等主要部分。

图 13：光伏产业链示意图



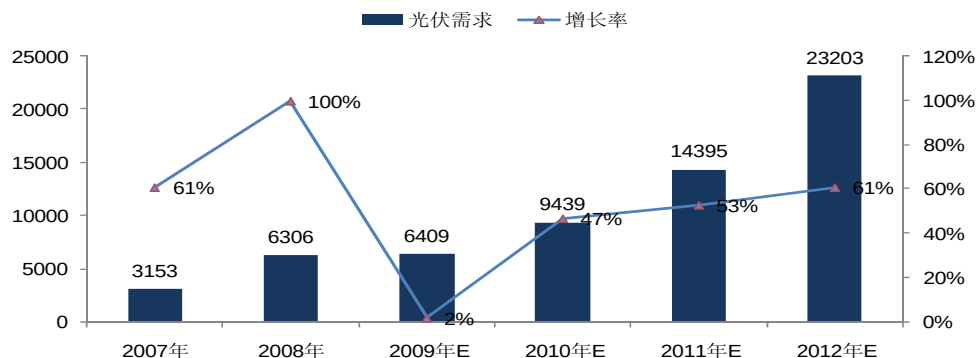
资料来源：国元证券研究中心整理

多晶硅行业的投资机会的核心就是多晶硅价格。多晶硅供需失衡的原因在于提纯核心技术主要掌握在国外七大厂商手中，他们是 Hemlock（美国）、Wacker（德国）、Tokuyama（日本）、REC（挪威）、MEMC（美国、意大利）、Mitsubishi（日本、美国）和 Sumitomo（日本），用七大厂商提供的多晶硅满足全球光伏产业飞速发展的需要，出现供需严重失衡，导致硅片价格由 2002 年的 10-20 美元/公斤涨到 2007 年处的 400 美元/公斤也不足为奇了。

根据瑞银对光伏的预测 2010 年光伏装机的总量将达到 6409MW，由于受经济危机影响，增

速出现了明显的下滑，但是从 2010 年以后，又将迎来新一轮的快速增长。

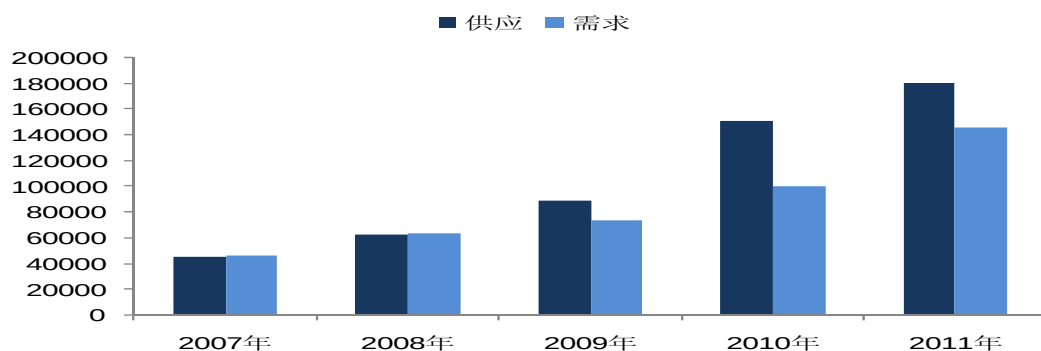
图 14：世界光伏装机容量的发展趋势



资料来源：国元证券研究中心整理

但随着多晶硅市场的精彩不再，我们认为即使光伏带来的需求增加，但由于全球多晶硅的产能将大幅度增加，多晶硅的产能将出现过剩。因此多晶硅在 09 年的价格将维持在 130 美元/公斤左右波动。

图 15：多晶硅的供求关系



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

随着全球光伏产业的迅猛发展，非晶硅薄膜太阳能电池市场前景看好，技术日臻成熟，光电转换效率和稳定性不断提高。据预测，到 2030 年，薄膜太阳能电池将占整体太阳能电池份额的 30% 以上。

目前，较成熟且已经大批量生产的薄膜太阳能电池是基于非晶硅系的薄膜太阳能电池，具有以下突出优点：高温下的光伏输出特性好，比晶体硅太阳能电池有更大的实际功率输出，环境友好，更少的能量偿还时间。

3.1.4 太阳能重点上市公司分析：乐山电力、金晶科技、拓日新能

乐山电力（600644）：◆公司多晶硅产能释放来带业绩增长（3000 吨产能 2010 年完全投

产); ◆资产注入概念值得最大期待(新光硅业一期 34%股权,或部分电力资产); ◆公司的供电、供气、供水这三项业务在乐山当地具有十分明显的竞争优势。公司有望将成当地乃至周边地区最重要的公用服务业的提供者,未来业绩增长势头有望进一步巩固。

川投能源(600674): ◆2007 年 12 月,公司收购控股股东川投集团持有的新光硅业 38.9% 股权。新光硅业承建的 1,260 吨/年多晶硅项目是目前国家正式批准立项建设的中国最大的多晶硅生产项目。◆控股股东川投集团持有 35%天威四川硅业有限责任公司,该公司新津 3,000 吨/年多晶硅项目,该项目建设期为 2 年,我们预计在适当时机注入川投能源。◆收购控股股东持有的 48%二滩水电股份后,公司将成为仅次于长江电力的第二大水电上市公司。

金晶科技(600586): ◆本次太阳能补贴政策对薄膜电池构成实质性利好。◆超白玻璃行业将充分受益于薄膜电池产业爆发式增长。预计 2009 年—2011 年薄膜电池用超白玻璃需求年复合增速约 55%;公司超白玻璃产品质量与国外企业相当,价格仅有后者一半,竞争优势非常明显。

拓日新能(002218): ◆公司是国内规模最大、技术最先进的非晶硅太阳能电池制造商,公司非晶硅太阳能电池的产量、出口量连续四年居国内第一。◆在 2008 年公司非晶硅薄膜电池业务的毛利率同比提升 1.5 个百分点至 47.4%,显示出强大的成本控制能力和盈利能力。◆公司是第二代非晶硅薄膜太阳能电池的代表性企业,建议重点关注,但由于近期股价上涨较多,提示短线风险。

3.2 风能：风华正茂，设备龙头出色

3.2.1 风能概况

风能是最具商业潜力、最具活力的可再生能源之一,使用清洁,成本较低,取用不尽。风力发电具有装机容量增长空间大,成本下降快,安全、能源永不耗竭等优势。风力发电在为经济增长提供稳定电力供应的同时,可以有效缓解空气污染、水污染和全球变暖问题。在各类新能源开发中,风力发电是技术相对成熟、并具有大规模开发和商业开发条件的发电方式。风力发电可以减少化石燃料发电产生的大量的污染物和碳排放。大规模推广风电可以为节能减排做出积极贡献。在全球能源危机和环境危机日益严重的背景下,风能资源开始受到普遍关注。风力发电规模化发展给风力发电装备制造业提供了广阔的市场空间和前景。

利用风力发电已越来越成为风能利用的主要形式,受到世界各国的高度重视,而且发展速度最快。风力发电的运行方式主要有以下几种:

表 5: 风力发电的主要运行方式

运行方式	供电对象
独立运行方式	通常是一台小型风力发电机向一户或几户提供电力,它用蓄电池蓄能,以保证无风时的用电。
风力发电与其他发电方式(如	向一个单位或一个村庄或一个海岛供电。

柴油机发电)相结合

风力发电并入常规电网运行 向大电网提供电力; 常常是一处风场安装几十台甚至几百台风力发电机, 这是风力发电的主要发展方向。

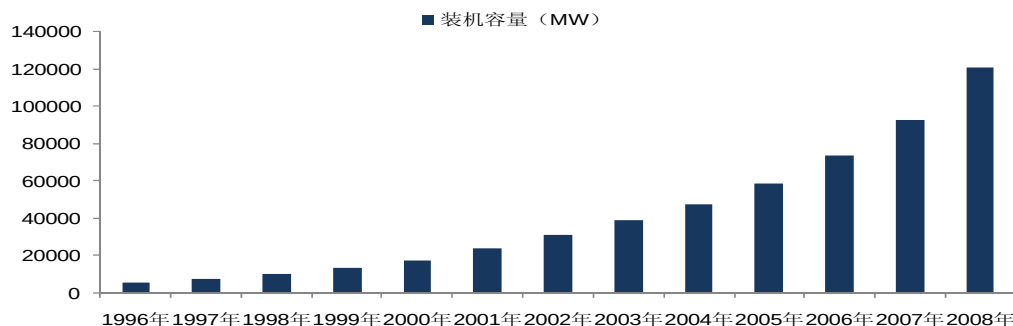
资料来源: 国元证券研究中心整理

3.2.2 风能发展前景

全球潜在风力发电能力超过 70 万亿千瓦, 比地球上可开发利用的水能总量还要大 10 倍。随着未来常规能源成本持续上升, 风电优势更为明显, 发展会更快, 估计未来多年内风电装机容量年均增速将高达 20%。目前德国、西班牙、美国、印度、丹麦、意大利、英国、荷兰、中国、日本和葡萄牙等国的风电装机容量相对较多。到 2020 年全世界风能装机容量将达到 12.6 亿千瓦, 届时风电电量达 3.1 万亿千瓦时, 风电将占世界电力供应的 12% (同时, 这种清洁能源将减少约 110 亿吨的二氧化碳排放)。到 2010 年和 2020 年, 全球风电装备市场容量将分别达到 320 亿美元和 1200 亿美元。

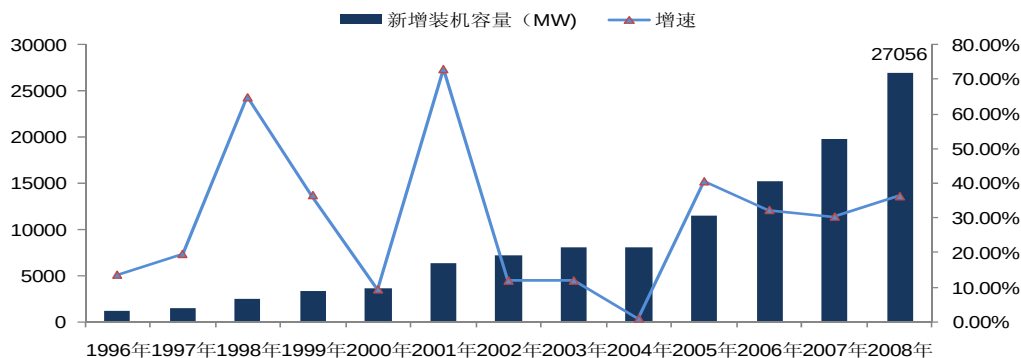
目前无论是总装机容量还是新增装机容量, 全球都保持着较快的发展速度, 风能将迎来发展高峰。08 年全球的风电装机总量达到了 120791MW, 新增装机达到 27056MW。

图 16: 世界风电装机容量的变化



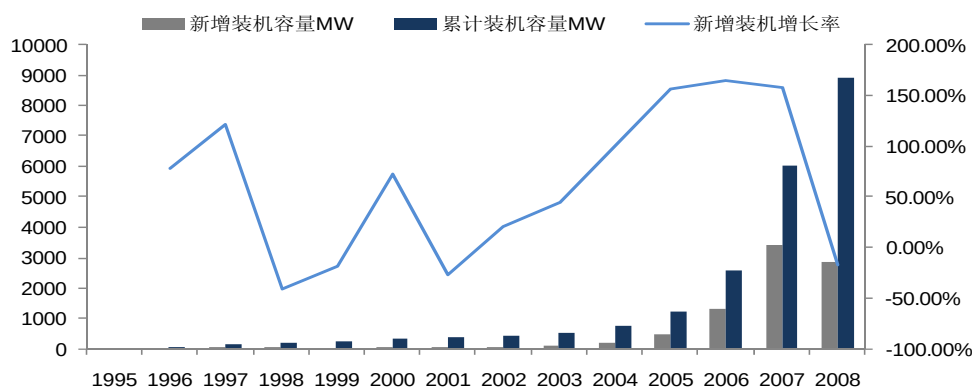
资料来源: WIND、国元证券研究中心整理

图 17: 世界新增风电装机容量的变化



资料来源: WIND、国元证券研究中心整理

我国风能资源丰富, 发展风电潜力巨大。据中国气象科学研究院初步探明, 中国风能总



资料来源: WIND、国元证券研究中心整理

风电上网电价高于火电, 期待价格理顺促进发展。目前的上网电价尚不能使风电项目赢利。按照政府的实施细则规定, 风力发电项目的上网电价实行政府指导价, 电价标准由国务院价格主管部门按照招标形成的价格确定。目前风电上网电价约为0.5~0.7元左右。

表 6: 我国主要风电场风电上网电价

序 号	风力发电场名称	最高风电电价/元
01	内蒙古朱日和风电场	0.6094
02	内蒙古辉腾锡勒风电场	0.609
03	内蒙古商都风电场	0.609
04	内蒙古锡林浩特风电场	0.64786
05	河北张北风电场	0.984
06	新疆达坂城风电场一厂	0.533
07	新疆达坂城风电场二厂	0.533
08	辽宁东岗风电场	0.9154
09	辽宁大连横山风电场	0.9
10	浙江苍南风电场	1.2
11	海南东方风电场	0.56
12	广东南澳风电场	0.74
13	广东南澳振能风电场	0.62
14	福建东山澳仔山风电场	0.46
15	甘肃玉门风电场	0.73
16	吉林通榆风电场	0.9
17	上海崇明南汇风电场	0.773
	平均电价	0.7246

资料来源: 国元证券研究中心整理

3.2.3 风电重点上市公司分析: 金风科技、中材科技

我们建议投资整机和叶片生产商。

金风科技 (002202): ◆公司作为国内风电行业的领军企业, 充分享受了风电建设爆发式增长带来的高景气, 公司实现了连续 8 年收入翻倍的“奇迹”, 超出市场预期, 风机结构优化带来毛利率的提升。◆目前公司全部在手订单金额约 122 亿元, 为未来业绩的持续

增长奠定了良好的基础。同时，公司产能基地建设进程顺利，预计到 09 年底将形成年产 2000 台以上 MW 机产能。公司占据着未来风电建设主战场，拥有最合理的区域战略布局。

中材科技 (002080): ◆公司在玻璃钢领域内的技术、科研实力处于领先地位。公司具有年产 10 套模具能力，成本明显低于国外进口而质量也不在进口之下。◆公司 09 年叶片销售量预计为 600 套，销售收入达到 9.6 亿，10 年将达到 1100 套左右，销售收入 17.6 亿元。◆公司在新能源和环保产业中突出的技术领先优势和业绩持续快速增长的潜力。

3.3 核能：设备上市公司强者恒强

3.3.1 核能概况

核能发电时利用核反应堆中核裂变所释放出的热能进行发电的方式，它与火力发电极其相似。只是以核反应堆及蒸汽发生器来代替火力发电的锅炉，以核裂变能代替矿物燃料的化学能。核能的获得主要有两类途径，重核裂变与轻核聚变。利用核聚变原理进行核发电的技术远未达到应用技术，目前利用核裂变原理进行发电。1 公斤的铀全部裂变约相当于 2500 吨煤或 2000 吨的石油燃烧时所释放出的能量。一个核电站通常有核岛、常规岛和辅助设备三部分组成。

表 7：核电站的主要设备

核岛部分	常规岛部分	辅助设备
反应堆堆芯、反应堆压力壳、堆内构件、控制棒驱动机构、蒸汽发生器、主泵、主管道、安注箱、硼注箱和稳压器等	括汽轮机、发电机、除氧器、凝汽器、汽水分离再热器、高压加热器、主给水泵、燃料转运装置、凝结水泵、主变压器和循环水泵等	辅助蒸汽系统

资料来源：国元证券研究中心整理

3.3.2 核能发展前景

全世界目前正在运行的核电站达到 435 座，总装机容量约为 3.92 亿千瓦，创历史最高纪录。拥有核电站最多的国家是美国，104 座，其次是法国 59 座，日本 55 座，俄罗斯 27 座。在核电占各国发电总量比重方面，法国为 80%，日本为 30%，美国为 20%。印度和中国虽仅为 3%至 2%左右。

总体来说，我国的核电发展相对于其他国家起步晚，但近几年发展速度明显增加。我国目前有 4 座核电站 11 台机组在运行。

在这次中国刺激经济的 4 万亿投资中，核电成为其中引人瞩目的一块，核电的建设将带动一大批相关产业的发展，其中更多的设备提供商将从中收益。国家的新能源规划和我国的核电中长期发展规划已经明确表示：到 2020 年核电运行装机容量争取达到 4000 万千瓦，在建 1800 万千瓦，最近相关信息表明有可能将修订后的装机容量目标提高到 7000 万千瓦，另外未来三年内中国将开建 8 个核电站，16 台核电机组，装机容量在 1000 万千瓦以上。由此可以看出我国已经进入了一个核电高速发展的时期。

表 8：我国正在运行的核电站

序号	机组名称	容量（万千瓦）	投运时间
1	秦山一期#1	30	1991.4
2	秦山二期#1	65	2002.4
3	秦山二期#2	65	2004.3
4	秦山三期#1	70	2002.12
5	秦山三期#2	70	2003.11
6	大亚湾#1	98.4	1994.2
7	大亚湾#2	98.4	1994.5
8	岭澳#1	99	2002.5
9	岭澳#2	99	2003.1
10	田湾#1	106	2007.5
11	田湾#2	106	2007.8

资料来源：国元证券研究中心整理

表 9：我国在建核电站

序号	机组名称	容量（万千瓦）	预计投运时间
1	岭澳二期	200	2010-2011
2	红沿河一期	100	2012
3	宁德核电站一期#1#2	200	2013
4	福清核电站一期#1#2	200	2014
5	阳江核电站一期	600	2017
6	三门核电站1期#1	125	2014
7	秦山核电厂一期扩建	220	2013
8	石岛湾核电站1期	100	2013
9	海阳核电站1期	200	2014
10	台山核电站一期	350	2013-2014

资料来源：国元证券研究中心整理

在 4 万亿投资带动下，我国未来还将有约 15 座核电在已经在拟建之中。其中值得注意的是随着我国核电技术自主化率的提高，我国的核电站已经从以往的建立在海边为主转向内陆省份，其中湖南、湖北、河南、安徽、重庆、四川都将建设百万千瓦级的机组。

表 10：我国核电站建设规划

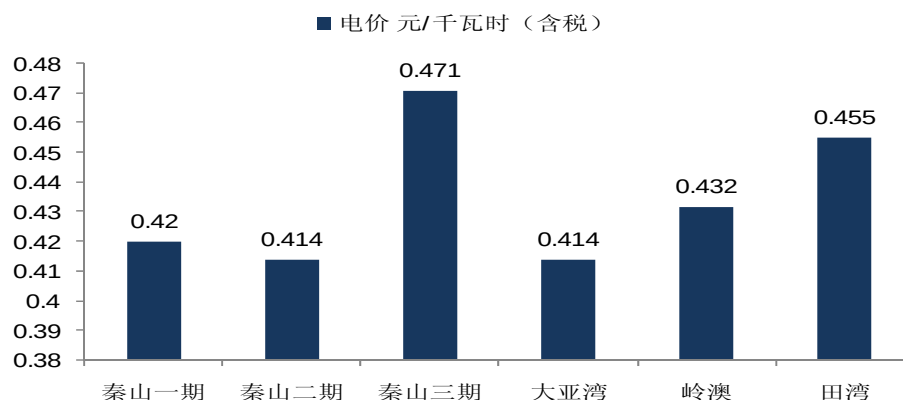
时间	五年内新开工规模	五年内投产规模	结转下个五年规模	五年末核电运行总规模
2000年前规模				226.8
“十五”期间	346	468	558	694.8
“十一五”期间	1244	558	1244	1252.8
“十二五”期间	2000	1244	2000	2496.8
“十三五”期间	1800	2000	1800	4496.8

资料来源：国元证券研究中心整理

目前核电上网电价基本上在 0.45 元左右，略高于火电和水电，但明显低于风电和太阳能

发电，因此具有很强的市场竞争能力。我们认为随着新机组的不断投产，核电技术的国产化率的不断提高，建设运行成本的降低将进一步降低核电的上网电价。

图 20：核电的上网电价



资料来源：国元证券研究中心整理

3.3.3 核电重点上市公司分析：东方电气、哈空调

东方电气（600875）：◆公司在目前国内签订的核电订单处于第一位，常规岛占 70%，核岛占 60%，增发后公司加大了对核电及新能源发电的投入。◆公司订单充足，产品结构更加均衡：东方电气 2008 年工业总产值比去年同期增长 20%，发电设备总产量达 3283.5 万千瓦，比 2007 年增长了 5.4%，其中生产水轮发电机 38 组共 660.5 万千瓦，生产汽轮发电机 54 台 2623 万千瓦。东方电气目前在手订单超过 1300 亿元，其中火电约占 61%，水电约占 10%，风电约占 12%，核电约占 17%，产品结构向均衡发展。◆水电业务，由于海外市场的不断拓展，未来 3~5 年内维持 15%左右的年增长速度没有问题。◆风电业务，由于部分零部件的暂时性短缺，使得产能释放是渐进式的。2008 年属于跨越式增长，2009 年和 2010 年增速均超过 40%。◆核电业务，常规岛部分技术基本成熟，核岛部分仍处于技术消化阶段，预计 2009 年可以实现盈亏平衡，2010 年则形成盈利增长点。◆投资风险：受国家节能减排控制火电机组建设影响，加上原材料价格上涨（公司 09 年年公司生产的产品中使用较高价格的原材料储备较多）导致火电毛利率可能会有所下降。

哈空调（600202）：哈空调是全国最大的空气处理机组生产基地。随着我国大规模建设核电站，核空冷将成为公司的投资亮点。◆各产品线表现良好：08 年完成订货合同金额 17.54 亿元，同比增长 44.2%。其中电站产品方面，完成订货金额 11.88 亿元，同比增长 140.9%，电站空冷方面收入 7.18 亿元，毛利率 27.11%，比上年提高 1.05 个百分点，行业经营环境良好。◆公司业务两大亮点：一是公司与华电宁夏灵武发电有限公司签订了“华电宁夏灵武发电有限公司二期（2×100MW）超超临界空冷机组空冷岛设计及空气冷凝器设备合同”，使公司在电站空冷领域走在了国际前列；二是公司打开了电网换流站空冷器市场，开辟了新的服务领域。◆投资风险：当前电站建设已经呈现明显的下滑态势，2010 年之后公司电站空冷业务的增长将很可能放缓。不过，公司成功切入的电网换流站空冷设备有可能是业绩新的增长点。

3.4 水能：技术最成熟的新能源，面临新的投资机遇

3.4.1 水能概况

水力发电是目前最成熟的可再生能源发电技术，在世界各地得到广泛应用。到 2005 年底，全世界水电总装机容量约为 8.5 亿千瓦。目前，经济发达国家水能资源已基本开发完毕，水电建设主要集中在发展中国家。

今后我国水电建设的重点是金沙江、雅砻江、大渡河、澜沧江、黄河上游和怒江等重点流域，同时，在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源。到 2010 年，全国水电装机容量达到 1.9 亿千瓦，其中大中型水电 1.2 亿千瓦，小水电 5000 万千瓦，抽水蓄能电站 2000 万千瓦；到 2020 年，全国水电装机容量达到 3 亿千瓦，其中大中型水电 2.25 亿千瓦，小水电 7500 万千瓦。开展西藏自治区东部水电外送方案研究，以及金沙江、澜沧江、怒江“三江”上游和雅鲁藏布江水能资源的勘查和开发利用规划，做好水电开发的战略接替准备工作。

我国小水电资源十分丰富，技术可开发量达 1.28 亿 kW，居世界第一。经过几十年的开发建设，截至 2006 年年底，中国水电装机达到 1.29 亿千瓦，居世界第一位。其中，小水电装机达到 4493 万千瓦，超过三峡工程装机总量的 2 倍多，小水电代燃料试点范围扩大到 21 个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团的 81 个项目区、63.6 万人，可有效保护森林 135.3 千公顷。到 2010 年我国每年将新增农村水电装机 600 万千瓦。相关统计资料显示，全国近 1/2 的地域、1/3 的县和 1/4 的人口主要靠小水电供电。

3.4.2 水能发展前景

国家小水电发展规划及带来的新投资机遇。根据《全国小水电代燃料生态保护工程规划》，“十一五”期间，全国将新建代燃料装机 582 万千瓦，总投资达 300 亿元。重点在西北区、西南区以及其他一些生态特别脆弱的地区。目标是到 2010 年解决 684 万农户 2630 万农村居民的生活燃料。随着农村水电电气化建设，2010 年基本解决无电人口，乡村通电率达到 100%。规划还确定，到 2020 年，全面实施小水电代燃料生态保护工程，新增年发电量 781 亿千瓦时。

根据水利部“十一五”和 2020 年小水电发展规划，到 2020 年，全国小水电装机将达到 9300 万千瓦，建成四川、云南、广东等 12 个装机 400 万千瓦以上的小水电强省，以及 40 个装机 100 万千瓦以上的小水电基地。这为小水电设备制造企业提供了一个巨大的市场发展空间。国家对小水电的规划及各种优惠政策，将为企业和投资者带来新的发展机遇。

3.4.3 水能重点上市公司分析：韶能股份、岷江水电

韶能股份（000601）：◆公司经营的小水电为可再生能源，符合国家电力产业发展政策，是国家鼓励扶持发展的清洁能源。公司所处的粤北地区，经济相对不发达，具有发展小水电的得天独厚的条件，保障能源供应是经济发展的必要基础，区域小水电建设也获得

广东省的重点扶持。◆广东省“十一五”小水电建设规划，未来五年将投入 94 亿元左右再造 22 个中级农村电气化县，其中电源工程投资 65 亿元，将新建水电站装机容量 59.78 万 kW，改建水电站装机容量 46.68 万 kW。公司一直在努力提高小水电的比重，随着广东省对地方小水电投资和政策力度的加大，韶能股份将会面临较好的发展机遇。

岷江水电(600131):◆公司作为西部小水电的领军者，具有强大的地理优势发展小水电。本公司位于四川省阿坝州，以水利电力开发为主业，配套发展与水电有关的发、输及供电设施。公司乘政策东风，通过战略收购大力扩张水电主业，2007 年以来公司再度展开一系列收购战。◆公司出资 13230 万与天威保变决定共同投资新津 3000 吨/年多晶硅项目。根据公司和天威保变、川投集团签署的协议，对注册资本为 1 亿元的原四川川投硅业有限公司增资到 9.45 亿元。四川硅业的主要任务是投资建设新津 3000 吨/年多晶硅项目，项目拟定总投资约 27 亿元。公司的太阳能题材远不止多晶硅一项。公司通过参股西藏华冠科技，大力发展第三代太阳能热水器。

3.5 氢能：“氢经济”最终会取代现在的“石油经济”

3.5.1 氢能概况

氢能是一种二次能源，它是通过一定的方法利用其它能源制取的。氢常温常压下为气态，超低温高压下为液态，作为一种理想的新的合能体能源，具有的特点：

- ◆自然界最普遍存在的元素，导热性最好的气体，比大多数气体的导热系数高出 10 倍。
- ◆除核燃料外，氢的发热值是所有化石燃料、化工燃料和生物燃料中最高的，为 142351kJ/kg，是汽油发热值的 3 倍。
- ◆利用形式多，可以通过燃烧产生热能，在热力发动机中产生机械功，以可以作为能源材料用于燃料电池，或转换成固太氢用作结构材料。
- ◆可以以气态、液态或固态的金属氢化物出现，能适应贮运及各种应用环境的不同要求。可以取消远距离高压输电，代以远近距离管道输氢，安全性相对提高，能耗无效损耗减小，还可以减燃料自重，可以增加运载工具有效载荷，这样可以降低运输成本，从全程效益考虑社会总效益优于其他能源。

氢能经济产业链包括，氢燃料电池、氢燃料电池驱动系统、制氢、加氢、加氢站建设几个方面。氢能主要研发领域是燃料电池、氢能汽车。

表 11：廉价提取氢工艺情况

反应类型	原料	催化剂	解释
高分子碳水化合物氢	动植物废料	镍，铝和锡合金	量越大成本越低
液态转型			
汽态转化	天然气	铁附加钨氧化物	目前制氢最常用手段
水与一氧化碳反应生	天然气和化石燃	钨氧化物与金组合	传统方法
成氢和二氧化碳	料(石油，煤)		
电解水生成氢和氧	水	太阳能硅片产生的 电力	无需任何工艺成本但是产生电力有限 因此氢产量有限，如果考虑核能或水

资料来源：国元证券研究中心整理

燃料电池。虽然燃料电池价格非常昂贵且氢能使用并非电动汽车所必需，但其实际应用仍得到人们审慎郑重的思考。这是因为氢能电池在将氢和氧转换为低压、直流电时可达 55%~60% 高效能，是内燃机效率的三倍。实验室实验表明燃料电池可发挥 85% 的潜在效率，甚至更高。研究者们正在从事质子交换膜 (PEM) 的研究，质子交换膜技术是在电解时用碳氟化合物与一个 Nafion 类型的聚合物膜进行离子交换，质子交换膜电池具有起动速度快、高能量密度和耐久性强的优势。质子交换膜电池的工作温度在 50℃~80℃ 间，能够按照汽车运行电量的需求变化调整电量的输出。世界上已有 100 多家燃料电池生产商，除此之外，还有许多的汽车和石油公司积极参与该领域的研发、生产工作。

氢能汽车。几乎所有主要的汽车公司和在美国、欧洲和日本的几家小型公司都积极立项开发氢能汽车。大多数汽车公司的氢能汽车原型需要使用燃料电池。20 世纪 60 年代宝马率先研发氢能汽车模型，开此行业先河。它现在的汽车采用液氢供能且最高限速为 240 英里，希望到 2010 年提供使用。本田汽车和丰田汽车于 2002 年 12 月在加利福尼亚首次投放几辆氢能动力燃料电池汽车，并希望与宝马汽车和 Nissan 汽车共同进入美国的汽车零售市场，成为汽车行业的“新军”。

3.5.2 氢能发展前景

氢除了可以通过化石能源制备之外，还可由生物能、风能、太阳能、水利能等可再生能源或者核能转化而来。而燃料电池是氢的理想的转化装置，是氢能利用的关键技术。近 10 年来，燃料电池技术得到全球的高度重视，由此逐渐形成了一个新兴的产业。目前，全球氢的总产量中，77% 是从石油和天然气中制取的，18% 来自煤，仅有 4% 来自电解水，1% 来自其他原料。而这些氢大多是作为其他用途，不是用来作为能源的。

全球氢能及燃料电池产业现状。全球燃料电池产业规模持续扩大，2005 年全球燃料电池应用系统达到 14500 个，相比于 2004 年增加了 32%。2005 年增加的燃料电池绝大部分是便携式电池和小型固定式电池。2005 年增加的燃料电池绝大部分是便携式电池和小型固定式电池。燃料电池的一个主要的应用领域是交通运输。

表 12：目前全球广泛研发的燃料电池种类

电池类别	缩写形式
质子交换膜燃料电池	(PEMFC)
直接甲醇燃料电池	(DMFC)
碱性燃料电池	(AFC)
磷酸盐型燃料电池	(PAFC)
熔融碳酸盐型燃料电池	(MCFC)
固体氧化物燃料电池	(SOFC)

资料来源：国元证券研究中心整理

质子交换膜燃料电池应用最广。其中，PEMFC 因其不经过燃烧直接以电化学反应连续地

把燃料和氧化剂中的化学能直接转换成电能，具有能量转换效率高（一般都在 40%~50%，而内燃机仅为 18%~24%）、无污染、启动快、电池寿命长、比功率、比能量高等优点，成为应用最广的一类燃料电池，尤其是在汽车用燃料方面，PEMFC 的应用接近该市场的 100%。燃料电池生产主要集中在欧美日发达国家和地区，目前，全球燃料电池市场仍然由北美主导，该地区燃料电池的研发与生产最为活跃，其次是欧洲和日本。除了日本的亚洲其他地区则主要是我国和韩国，近年来对燃料电池的发展投入了巨大的热情。从燃料电池应用和消费的角度来看，日本最为积极，其燃料电池的消费量大于生产量，而欧洲的生产量与消费量基本持平。

据 PricewaterhouseCoopers (PwC) 公司估计，全球燃料电池市场到 2011 年将达到 350 亿美元。另据 ABI 公司的保守估计，到 2013 年全球燃料电池市场将达 380 亿美元。据 SRI 咨询公司预测，2008 年燃料电池市场约 50 亿美元，到 2013 年预计市场价值将达 456 亿美元。静止式燃料电池市场将从 2008 年 20 亿美元增大到 2013 年 100 亿美元，便携式燃料电池 2013 年市场将达 250 亿美元，汽车燃料电池市场将从 2008 年 6 亿美元增大到 2013 年 100 亿美元。

我国年产氢气 800 万吨，居世界第二，拥有大规模用氢的经验，这成为了发展燃料电池汽车的产业基础。以氢气为燃料，无污染，零排放——作为新一代清洁汽车的代表，燃料电池汽车一直是国际汽车巨头竞相抢占的战略制高点。“十五”期间，以氢气为能源的燃料电池汽车被列入国家“863”计划，科技部投入 1.2 亿元支持燃料电池汽车和相关技术的研发，组织中国科研人员抢占未来汽车行业的战略制高点。

通过实施“863”计划，我国自主开发了大功率燃料电池，开始用于车用发动机和移动发电站。如同济大学开发了第三代“超越”号燃料电池轿车；清华大学“清能一号”燃料电池汽车至 2007 年 8 月已累计运行 2000 小时，行驶里程超过 45000 千米，成为世界上运行时间最长的燃料电池客车之一。我国北京和上海都设立了加氢站，为燃料电池汽车加气商业化运行开展试点。

上海神力科技公司自主研发的新一代燃料电池城市客车——“神力一号”大巴，各项动力性指标可与燃油客车媲美，电池寿命可达 10 万千米。这辆完全零排放的氢动力汽车，将以样车身份交付意大利拉齐奥地区公交公司，成为我国第一台出口海外的燃料电池整车。该公司还将为 2008 年北京奥运会提供 22 台燃料电池轿车发动机。

氢燃料电池汽车的优点。燃料电池汽车以氢气为能源，利用电解水的逆反向原理，通过氢和氧结合反应生成的电为动力驱动行驶。因此，其是电动汽车的一种，而并非传统的内燃机汽车。目前，丰田、本田、通用在燃料电池车研发上处于领先地位。燃料电池采用可再生的能源——氢，与传统的汽油燃料相比，具有环保、不会枯竭等好处。为此，有人将其上升为“氢经济”的高度，认为这最终会取代现在的“石油经济”。

发展氢燃料电池汽车存在的问题。1) 由燃料电池主要使用氢燃料，但氢不是自由能源，转化技术目前还不成熟，另外氢燃料电池工作所需的催化剂铂 (Pt) 是稀有金属，成本极高。这些客观因素导致目前氢燃料电池汽车的发展难度较大。2) 成本问题。目前，氢燃料电池的成本是普通汽油机的 100 倍，这个价格是市场所难以承受的。3) 低温启动困难，由于氢燃料电池反应生产水，水在 0℃ 以下就会结冰，使其在低温下难以工作。不过，最近本田已经研究出可以在 -20℃ 启动的燃料电池车。4) 连续行使距离。由于氢气储存困难，连续行使里程只是汽油车的 1/2。5) 重量和体积。以本田 FCX 为例，仅其所用的

氢气瓶容量就有 157 升，是传统油箱体积的 3 倍，这给车辆布置带来困难。

3.5.3 氢能重点上市公司分析：同济科技、

同济科技（600846）：氢能产业，优势独有。公司为两市中罕见的氢能产业重要企业。当氢燃料电池车的大力发展，以氢能源为燃料的质子膜燃料电池成为 21 世纪能源革命的最大亮点，将解决我国燃油汽车能源短缺的局面，替代了日益紧缺的石油。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济化工材料有限公司主要致力于研制和生产质子交换膜燃料电池关键材料与部件的研发，包括质子交换树脂和质子交换膜、膜电极等。该股在氢能领域上依托同济大学将拥有其他新能源题材股所不可比拟的独有优势。

3.6 生物质能：局部区域发展潜力巨大

3.6.1 生物质能概况

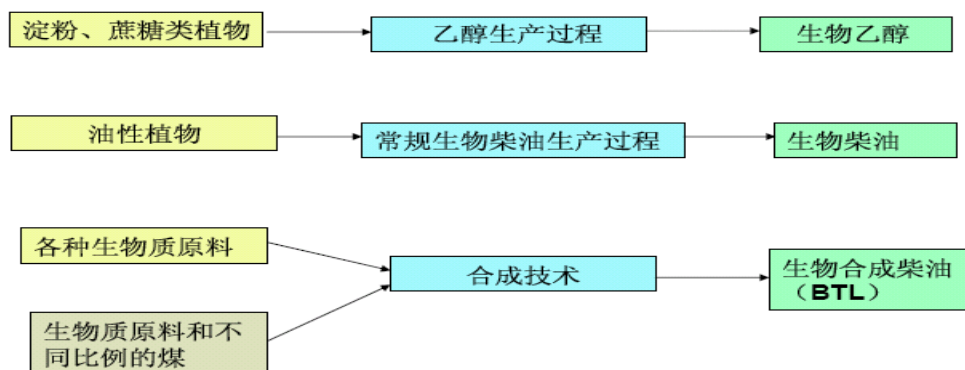
生物质能是蕴藏在生物质中的能量，是绿色植物通过叶绿素将太阳能转化为化学能而贮存在生物质内部的能量。现代生物质能的发展方向是高效清洁利用，将生物质转换为优质能源，包括电力、燃气、液体燃料和固体成型燃料等。生物质发电包括农林生物质发电、垃圾发电和沼气发电等。到 2005 年底，全世界生物质发电总装机容量约为 5000 万千瓦，主要集中在北欧和美国；生物燃料乙醇年产量约 3000 万吨，主要集中在巴西、美国；生物柴油年产量约 200 万吨，主要集中在德国。沼气已是成熟的生物质能利用技术，在欧洲、中国和印度等地已建设了大量沼气工程和分散的户用沼气池。

生物质能的特点包括：◆主要是发电和乙醇使用，目前成本较高，木质生物质能发电约 0.50 美元/kWh，生物乙醇价格约 0.90 美元/L。◆农业生物质能有望在农业资源丰富的热带和亚热带普及。◆通过将废弃物作为能源利用，有助于废弃物对策。◆经济性方面，提高收集运输的效率是关键。◆技术方面的主要问题是降低制造成本。

我国发展农业生物质能资源潜力巨大。目前我国每年产生农作物秸秆 6 亿吨左右，其中约有 3 亿吨可作为能源使用，折合 1.5 亿吨标准煤；每年产生畜禽粪便约 30 亿吨，若有效利用可生产数量巨大的沼气；有不少荒山、荒坡和盐碱地等边际性土地，可种植甘蔗、甜高粱、木薯、甘薯等能源作物。另外，稻壳、玉米芯、甘蔗渣等农产品加工业副产品数量巨大，可大量转化为生物质能。

我国已累计发展户用沼气 2200 万户，全国已建成规模化养殖场大中型沼气工程 3800 处、秸秆集中供气站 539 处，秸秆固体成型燃料已开展小规模试点。生物液体燃料也初具规模，我国以陈化粮为原料生产燃料乙醇示范工程年生产能力达到 102 万吨。截至 07 年底我国共有 10 家生物发电厂陆续建成投产，并网发电。我国“十一五”规划的目标是实现生物质发电 550 万千瓦装机容量。

图 21：生物燃料的主要类型与生产



资料来源：国元证券研究中心整理

图 22：可再生生物质燃料资源



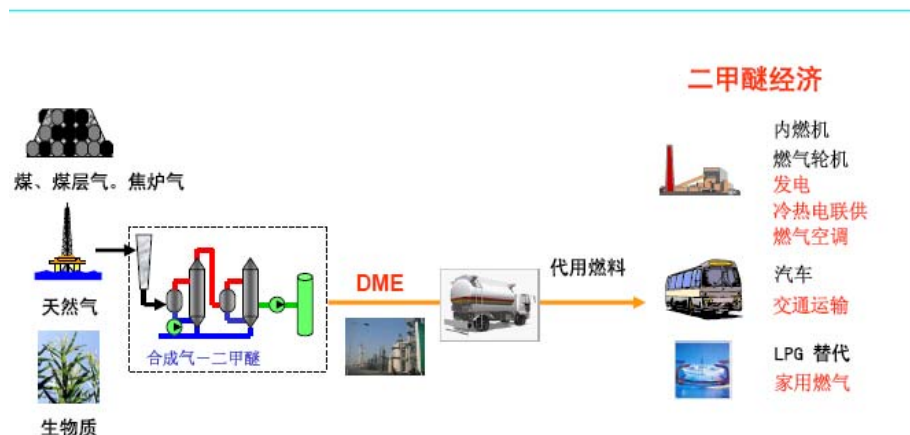
资料来源：国元证券研究中心整理

生物乙醇：◆乙醇汽油技术已成熟。美国和巴西是目前世界上最大的车用乙醇汽油生产和消费国。美国使用玉米生产燃料乙醇。巴西利用甘蔗生产燃料乙醇，是世界上唯一不使用纯汽油作汽车燃料的国家。◆我国目前主要采用粮食制乙醇，成本居高不下，制造 1 吨乙醇、用 3.3 吨玉米和 1.4 吨煤，成本 4500—5000 元/吨。目前由国家补贴。价格问题是制约因素。◆我国人口众多，可耕面积相对较少，粮制乙醇不可能长期成为规模化使用的汽车燃料。◆我国南方因地制宜，采用木薯、甘蔗制乙醇是发展方向。

生物柴油：◆欧盟国家主要以油菜籽为原料，2004 年生物柴油产量已超过 200 万吨；目前，生物柴油按一定比例添加于柴油中，欧洲的添加比例为 10%(B10)，美国添加 20%(B20)；◆使用上述混合柴油时不需要对发动机和燃料储运、加注设施进行改动；◆我国已在四川、贵州、福建、山东、河北等省开始生物柴油的生产应用。

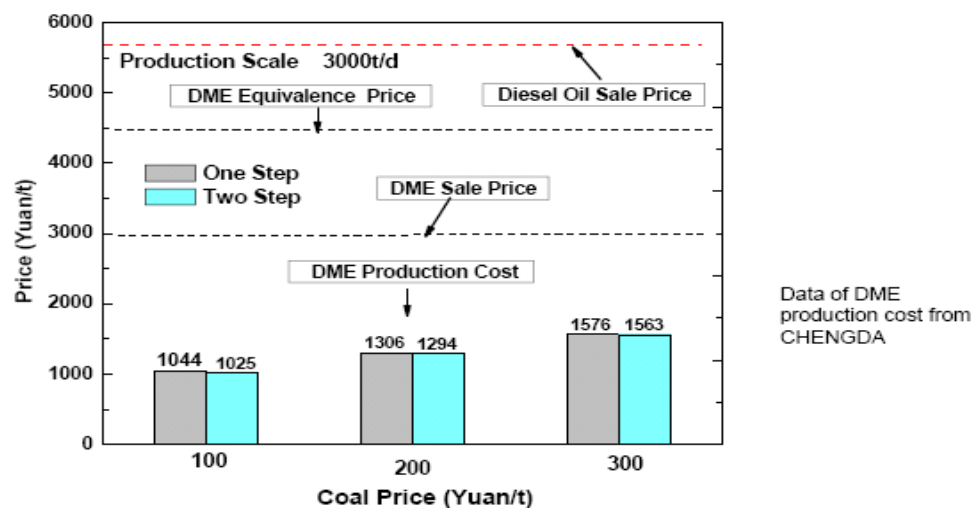
二甲醚：◆在广东、山东、安徽和四川等省已用于取代 LPG，用于民用。20%—30%二甲醚与液化石油气掺混供给市场，受到欢迎。煤炭资源是中长期发展中可以依靠的能源资源。煤基燃料是解决我国能源安全的重要途径，可以作为解决我国日益增长的车用燃料消费的主要途径。

图 23：清洁燃料二甲醚制备与应用



资料来源：国元证券研究中心整理

图 24：二甲醚燃料经济分析



资料来源：国元证券研究中心整理

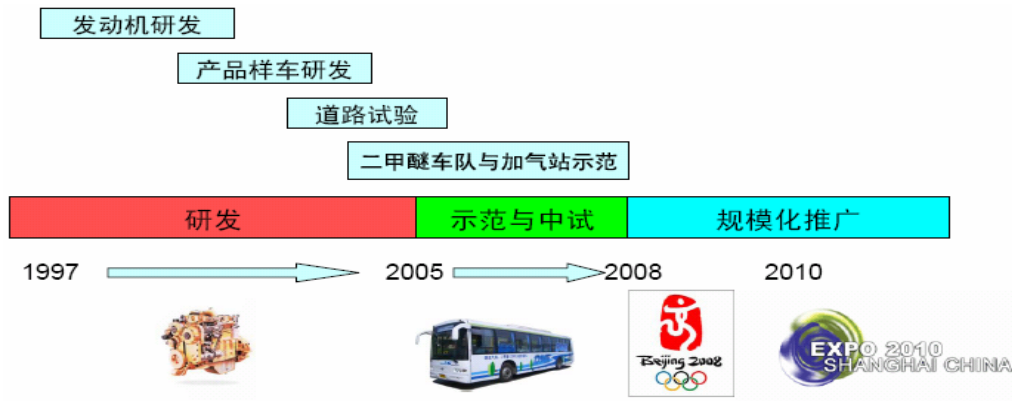
图 25：二甲醚燃料应用



资料来源：国元证券研究中心整理

我国首台二甲醚城市客车研制。2005年4月，在国家科技部支持下，上海交大与上海汽车（集团）公司、上海柴油机股份有限公司、上海华谊集团合作，成功开发了具有自主知识产权的D6114二甲醚燃料发动机和我国第一台二甲醚城市客车。目前已获5项国家发明专利授权。

图 26：上海二甲醚汽车研发目标



资料来源：国元证券研究中心整理

3.6.2 生物质能发展前景

2007年7月份农业部出台的《农业生物质能产业发展规划(2007—2015年)》提出，到2015年，全国农村户用沼气总数将达到6000万户左右，年生产沼气233亿立方米左右，建成规模化养殖场、养殖小区沼气工程8000处，年产沼气6.7亿立方米。同时，建设一批秸秆固化成型燃料应用示范点和秸秆气化集中供气站，利用边际性土地适度发展能源作物，满足国家对液体燃料的原料需要。到2010年，全国建成一批农业生物质能示范基地，部分领域关键技术达到国际先进水平。到2015年，建成一批农业生物质能基地，技术创新和产业发展体系基本建成，开发利用成本大幅度降低，初步实现农业生物质能产业的市场化。

规划明确提出，我国发展农业生物质能产业必须要坚持循环农业理念，推动农业废弃物能源化利用；始终要把保障国家粮食安全作为农业发展的第一任务，开发能源作物应坚持不与人争粮、不与粮争地为前提，适度发展甘蔗、甜高粱、木薯、甘薯、油菜等能源作物；坚持因地制宜和产业协调推进，强化产业间的有效对接，促进农业生物质能产业和相关产业协调发展。

3.6.3 生物质能重点上市公司分析：丰原生化、北海国发

丰原生化（000930）：◆是国内最大的燃料乙醇生产企业，拥有44万吨的燃料乙醇生产能力。实现对安徽全省，山东省7个地市，江苏省5个地市，河北省2个地市的燃料酒精的平稳供应。◆国家对燃料乙醇的补贴政策全部统一调整为定额补贴1373元/吨，执行时间自2007年开始。◆中粮集团目前已经成为我国乙醇汽油领域的垄断企业，有利于公司未来发展。

北海国发（600538）：◆公司控股子公司广西国发生物质能源公司目前具备年产 10 万吨燃料乙醇的生产能力，正在争取国家发改委燃料乙醇定点企业批文。◆公司拟通过定向增发新建年产 10 万吨燃料乙醇生产能力的工厂。◆非粮原料木薯等生产燃料乙醇符合国家产业政策。

3.7 地热能：发电成本较高限制产业快速增长

3.7.1 地热能概况

由于构造原因，地球表面的热流量分布不均，这就形成了地热异常，如果再具备盖层、储层、导热、导水等地质条件，就可以进行地热资源的开发利用。所谓地热资源就是以水为介质把热带到地表的温泉水。我国不少地方都有温泉出露，著名的小汤山温泉就是其中之一。目前我国对北京地区已进行了 40 多年的地热资源勘探研究，用钻探手段我们可以把地下几千米的热水，即温泉带到地表，这就是地热资源开发。地热的利用方式主要包括：地热发电、地热供暖、地热务农、地热行医等。

3.7.2 地热能发展前景

目前全球有 24 个国家建有地热电站，地热装机前五位的国家为美国（2564 兆瓦）、菲律宾、墨西哥、印度尼西亚和意大利。全球地热发电装机已达到 8900 兆瓦，年发电量 56800 百万千瓦小时。但是，近几年地热发电增长并不快，其重要原因之一是发电机组成本过高。全球中低温地热资源的直接利用发展很快，过去 30 年的年平均增长率约 10%。当今世界各国常规地热供暖方式明显减少，而采用地热热泵技术供暖显著上升，如美国，2000 年就有 40 万台地热热泵在运行，预计到 2011 年左右总装机可达 150 万台。目前全世界热泵利用已占地热直接利用能量的 33%。

国土资源部公布的数据表明，我国储藏的地热能，相当于 2500 亿吨标准煤的热量。我国地热资源丰富，分布范围广，在可供开采利用的深度范围内，既有广泛分布的中低温地热，又有能够直接发电的高温地热。据国土资源部门初步估算，全国主要沉积盆地距地表 2000 米以内储藏的地热能，相当于 2500 亿吨标准煤的热量。国土资源部即将制定地热能利用的总体规划，推动各地积极利用地热资源，北京沈阳等很多城市纷纷出台优惠政策鼓励地热能发展。截至 2005 年底，我国每年直接利用的地热资源量已达 44570 万平方米，居世界第一位。

我国《可再生能源中长期发展规划》中提到，2010 年和 2020 年可再生能源发展的重点领域包括地热能，到 2010 年，地热能年利用量达到 400 万吨标准煤，到 2020 年，地热能年利用量达到 1200 万吨标准煤。从我国地热水利用方式看，供热采暖占 18.0%，医疗洗浴与娱乐健身占 65.2%，种植与养殖占 9.1%，其他占 7.7%。中国资源综合利用协会可再生能源专业委员会的数据，中国地热资源的探明发电能力为 5800 兆瓦。然而，目前中国只有 10 家地热发电站，总装机容量仅为 32 兆瓦。目前我国对地热非电直接开发利用已居世界首位，装机容量和年产能值分别达 3687 兆瓦特和 12605 吉瓦时。

3.7.3 地热能重点上市公司分析：京能热电

京能热电（600578）：公司风电和地热能概念突出。◆公司下属企业北京天银地热开发公司的北苑家园地热供暖工程已启动。该项目以地热水为热源，采用地热技术并配以热泵调峰供暖，环境效益相当可观，发展前景光明。◆公司出资 3.3 亿元对国华能源增资（拥有 15%股权）成为其第二大股东，国华能源已经成为国内占有风电资源最多、开发风电项目最大的一家公司，拥有风力资源 1100 万千瓦，已经建成张家口和汕尾的风力发电基地，正在开发的项目包括江苏东台风电项目（总投资 85 亿元）、河北尚义县满井风电场（总投资 90 亿元）、内蒙古锡林郭勒盟灰腾梁风电场（总投资 80 亿元）、呼伦贝尔新右旗风能发电工程（总投资 80 亿元）以及广东陆丰等多个项目。

3.8 海洋能：技术问题没有完全解决

3.8.1 海洋能概况

海洋能的特点是：**1、海洋能在海洋总水体中的蕴藏量巨大，而单位体积、单位面积、单位长度所拥有的能量较小。**这就是说，要想得到大能量，就得从大量的海水中获得。**2、海洋能具有可再生性。**海洋能来源于太阳辐射能与天体间的万有引力，只要太阳、月球等天体与地球共存，这种能源就会再生，就会取之不尽，用之不竭。**3、海洋能有较稳定与不稳定能源之分。**较稳定的为温度差能、盐度差能和海流能。不稳定能源分为变化有规律与变化无规律两种。属于不稳定但变化有规律的有潮汐能与潮流能。人们根据潮汐潮流变化规律，编制出各地逐日逐时的潮汐与潮流预报，预测未来各个时间的潮汐大小与潮流强弱。潮汐电站与潮流电站可根据预报表安排发电运行。既不稳定又无规律的是波浪能。**4、海洋能属于清洁能源，也就是海洋能一旦开发后，其本身对环境污染影响很小。**

海洋能的能量形式是：潮汐能、波浪能、海水温差能、盐差能、海流能。海流能的利用方式主要是发电，其原理和风力发电相似。全世界海流能的理论估算值约为 10^8 kW 量级。利用中国沿海 130 个水道、航门的各种观测及分析资料，计算统计获得中国沿海海流能的年平均功率理论值约为 1.4×10^7 kW。属于世界上功率密度最大的地区之一，其中辽宁、山东、浙江、福建和台湾沿海的海流能较为丰富，不少水道的能量密度为 $15 \sim 30 \text{ kW} / \text{m}^2$ ，具有良好的开发值。特别是浙江的舟山群岛的金塘、龟山和西候门水道，平均功率密度在 $20 \text{ kW} / \text{m}^2$ 以上，开发环境和条件很好。

3.8.2 海洋能发展前景

据世界动力会议估计，到 2020 年，全世界潮汐发电量将达到 1000-3000 亿千瓦。世界上最大的潮汐发电站是法国北部英吉利海峡上的朗斯河口电站，发电能力 24 万千瓦，已经工作了 30 多年。我国在浙江省建造了江厦潮汐电站，总容量达到 3000 千瓦。

我国海洋能开发已有近 40 年的历史，迄今建成的潮汐电站 8 座，80 年代以来浙江、福建等地对若干个大中型潮汐电站，进行了考察、勘测和规划设计、可行性研究等大量的前期准备工作。我国的海洋发电技术已有较好的基础和丰富的经验，小型潮汐发电技术基

本成熟，已具备开发中型潮汐电站的技术条件。但是现有潮汐电站整体规模和单位容量还很小，单位千瓦造价高于常规水电站，水工建筑物的施工还比较落后，水轮发电机组尚未定型标准化。这些均是我国潮汐能开发现存的问题。其中**关键问题是中型潮汐电站水轮发电机组技术问题没有完全解决，电站造价亟待降低。**

根据我国的规划，到 2020 年，建成潮汐电站 10 万千瓦。就我国而言，海洋能的利用技术尚不成熟。统计显示，全世界海洋中可开发利用的波浪能约为 27 亿-30 亿千瓦。目前，一些发达国家已经开始建造小型的波浪发电站。据世界动力会议估计，到 2020 年，全世界潮汐发电量将达到 1000-3000 亿千瓦。世界上最大的潮汐发电站是法国北部英吉利海峡上的朗斯河口电站，发电能力 24 万千瓦，已经工作了 30 多年。我国在浙江省建造了江夏潮汐电站，总容量达到 3000 千瓦。

3.8.3 海洋能重点上市公司分析：浙富股份

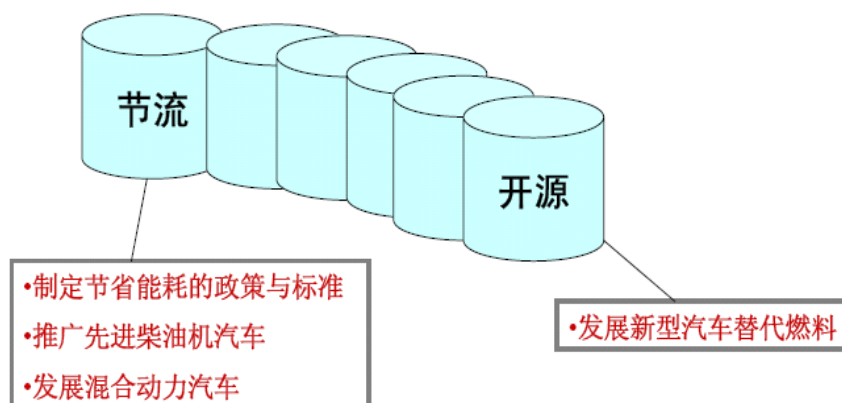
浙富股份（002266）：◆公司主营业务是水轮发电机组设备的设计与制造，公司前期募集的资金将投入项目一大型混流式水轮发电机组及潮汐发电机组制造项目，投入资金为 5.3 亿元。项目达产后将增加混流式水轮发电机组 70 万千瓦、潮汐发电机组 13 万千瓦。将为公司每年增加 9 亿元的产值。预计 2009 年底建成试生产，2011 年全部达产。◆潮汐发电机组和抽水蓄能机组有望成为公司未来业绩增长点。公司 2006 年承接了目前世界上在建的最大潮汐电站韩国 SIHWA 电站一期项目中 10 台单机容量 26MW 的机组，公司因此拥有了良好的项目履历，为公司未来拓展国内及东南亚潮汐机组市场奠定了基础。未来 15 年国内将有 600-800 亿的抽水蓄能机组市场空间，发改委于 2008 年明确表示抽水蓄能设备实现国产化，公司成为国内三大供应商之一。◆公司通过中标韩国 SIHWA 潮汐电站项目 10 台 26 MW 灯泡式贯流机组进入该领域，显示了公司的竞争实力；抽水蓄能是用来平滑用电峰谷的重要手段之一，未来将和我国的核电建设紧密相关，未来 15 年我国将建设 3000-4000 万千瓦的抽水蓄能电站，设备投资额将达到 600-800 亿元，市场空间巨大，公司在该项目上技术储备丰富，未来前景可期。从实际运行情况来看，国内抽水蓄能市场启动可能要快于潮汐发电，两块业务的前景都值得期待，尤其是常规水电投资出现回落以后。中国在浙、闽、粤、琼、鲁等省资源条件好的地方，2020 年前后，建 10 万 kw 级大型潮汐电站，千 kw 级岸式波能电站，千 kw 级潮流电站，万 kw 级差电站。

3.9 汽车新能源：政府大力支持，产业面临快速发展

3.9.1 汽车新能源概况

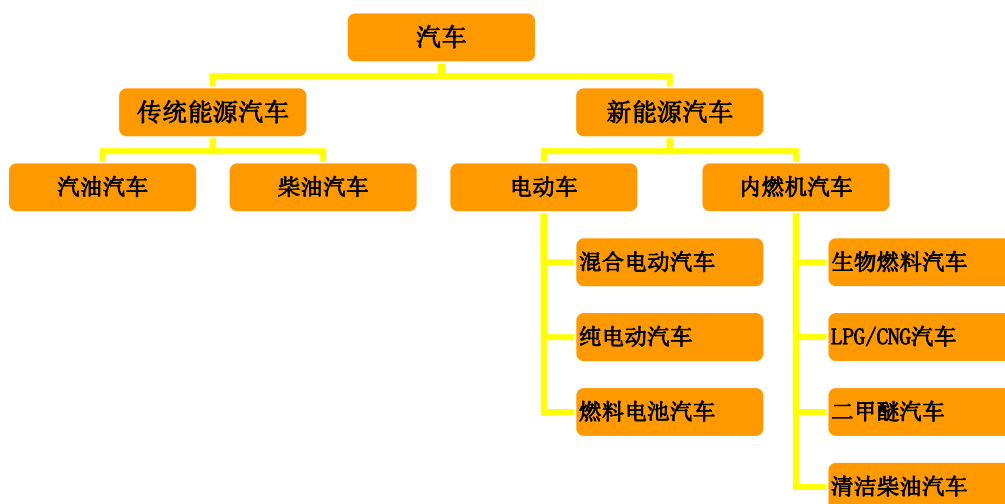
自 2006 年起，中国取代日本成为仅次于美国的世界第二大新车消费市场。目前我国是全球第二大石油消耗国，在我国每年有 85% 的汽油和 20% 的柴油被汽车烧掉，汽车无疑成为了能源消耗大户，能源紧张与汽车行业发展的关系十分密切。实现我国交通能源动力系统转型已是大势所趋。

图 27：汽车能源消费的开源节流



资料来源：国元证券研究中心整理

图 28：新能源汽车与传统能源汽车



资料来源：国元证券研究中心整理

2007 年 11 月《新能源汽车生产准入管理规则》的实施，标志着国家开始规范新型动力汽车项目。近日，国务院原则通过的汽车产业振兴计划，明确表示实施新能源汽车战略。推动电动汽车及其关键零部件产业化，中央财政安排补贴资金，支持节能和新能源汽车在大中城市示范推广。中国的汽车新能源战略开始进入加速实施阶段。预计在 2012 年每年汽车产量中有 10%，至少有 100 万辆以上是节能新能源汽车。上述目标实现则一年可能节油 7.8 亿升，并可能减少二氧化碳排放 230 万吨。如果电动汽车在 2030 年占中国全部乘用车的 30%，届时中国将节省其石油总需求量的 10%，市场规模将达到 1.5 万亿元以上。

3.9.2 汽车新型替代燃料

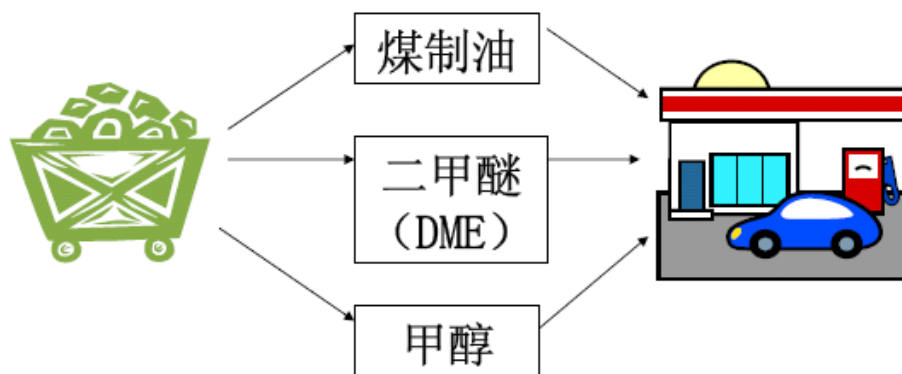
我国可发展的汽车替代燃料种类包括以下几类：

- ◆石油基：LPG
- ◆天然气基：CNG、LNG、GTL、二甲醚、甲醇、H₂
- ◆煤基：二甲醚、甲醇、CTL、H₂
- ◆生物基：乙醇、二甲醚、BTL、H₂、生物柴油

◆其他（水力、风力、核能）：电、H2（下划线——已有商业化使用）

如何解决中国汽车能源需求？什么燃料能担当“开源”的重任，具有生命力？我们认为：要符合我国能源资源条件，因地制宜。燃料成本—竞争性，生产—规模化。燃料成本受国际石油价格影响小。

图 29：煤制汽车燃料示意图



资料来源：国元证券研究中心整理

煤炭资源是中长期发展中可以依靠的能源资源。煤基燃料是解决我国能源安全的重要途径，可以作为解决我国日益增长的车用燃料消费的主要途径。

◆**煤炭直接液化（CTL—CDD）**：将煤在高温高压（15—30MPa，440—550℃）条件下，通过催化加氢直接液化成液态烃类化合物，再精制汽柴油。神华集团项目计划在内蒙古鄂尔多斯 2007 年建成第一条 100 万吨/年煤炭直接液化产品的生产线。装置投资成本高，产品成本较高。

◆**煤炭间接液化合成油（CTL—FTD）**：将煤先气化生成合成气，再通过费托（F—T）合成转化为烃类化合物。神华集团和宁夏煤业集团与南非SASOL公司计划在陕西和宁夏合作建设两座煤炭间接液化工厂，两个工厂的首期建设规模均为年产油品300万吨。装置投资成本高，煤耗、水耗较大。

◆**甲醇**：我国山西省自 1970 年起就试验 M5/M15/M85/ M100 燃料。目前 M15 已在山西省 4 个城市做推广示范。甲醇燃料技术已较成熟。甲醇可从煤制取，成本低廉，市场驱动力大。我国每年有 100 多万吨甲醇不知去向。目前最大问题是甲醇的毒性、非常规排放、环境影响、标准及管理（误饮、成份控制等）。

◆**二甲醚DME**：是一种含氧燃料（34.8%），它无毒性，常温下为气态，可在5个大气压下液化，液化后具有与汽油、柴油相近的高能量密度，易于储存与运输。十六烷值高（55—60），适合柴油机使用。

生物质能汽车燃料见“生物质能”部分。

3.9.3 电动汽车的产业链

电动汽车技术可分为纯电动汽车（EV）、混合动力汽车（HEV）和燃料电池汽车技术（FCEV）三个技术流派。目前已经实现商业化生产的技术是纯电动汽车和混合动力汽车。

图 30：新能源汽车的种类

纯电动汽车

取消了传统的内燃机，通过车辆自身携带的高效储能电池向电动机供电，储能电池必须依靠外界充电。

混合动力汽车

同时存在两个动力源，内燃机供能系统和储能电池供能系统。可以实现自行向储能电池充电，也可以通过外界充电。

燃料电池汽车

没有内燃机，不需要外界充电，通过自身携带的液态氢和氧气在燃料电池中的化学反应发电，为电动机提供能量。

资料来源：国元证券研究中心整理

图 31：混合动力汽车式样



一汽混合动力轿车



东风混合动力轿车



长安混合动力样车



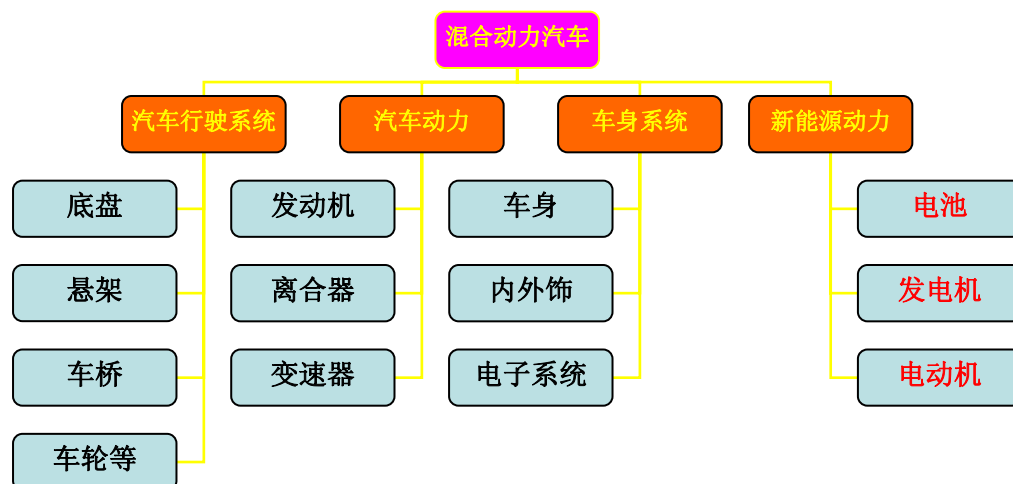
东风混合动力客车

资料来源：国元证券研究中心整理

混合动力汽车特点是：燃油耗可减少 30%，排放则可以降低 50-80%；续驶里程和动力性可以达到内燃机的水平；不足之处是整车的成本和重量有所增加。

电动汽车相关的全新的零部件和设备包括：高效储能电池及超级电容、高效电机、驱动控制系统和电源管理系统四个主要的功能部件，以及为纯电动汽车充电的充电设备。世界上已经存在的汽车企业仍是新能源汽车技术的最终下游客户。

图 32：混合动力汽车的产业链



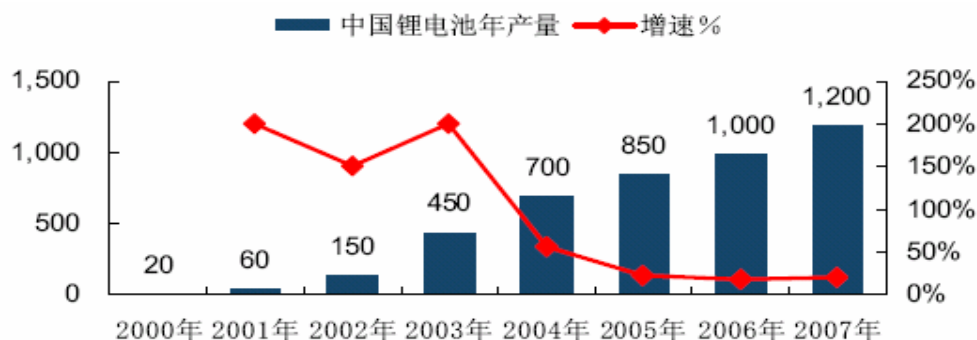
资料来源：国元证券研究中心整理

高效储能电池是新能源汽车的核心零部件，是电动汽车的动力源。◆目前主要的产品是锂离子电池、镍氢电池。由于是车载电池，对电池的安全性、电磁兼容性、容量以及使用寿命都有较高的要求。日本企业在该领域的投资最早，技术最成熟，商业化生产规模最大，竞争力最强。◆国内动力电池研发机构及生产企业还存在资金不足的问题，其原因主要是动力电池还没形成产业，生产工艺不够优良；国内汽车厂对动力电池的要求很高，但需求量不大，两者相互制约。◆目前全球镍电池的生产主要集中在东亚地区，如日本三洋、松下和我国的比亚迪等厂商。从国内来看，镍电池行业的广阔市场前景吸引了众多企业加入，竞争较为激烈。从市场份额的分布来看，国内镍电池行业正呈现日益集中化的趋势。2008 年，前五名厂商合计生产镍电池约 8.23 亿只，约占全国总产量的 1/3。

镍氢电池：◆随着工业制造的技术升级和民用市场的消费升级，镍氢电池将逐步取代镍镉电池，推动镍氢电池行业的持续增长；◆太阳能光伏电池产业的蓬勃发展，将推动作为光伏发电系统的储能部件——镍氢高温电池行业的快速增长；◆镍氢电池是极具发展前景、竞争力强的动力电池之一，未来混合动力汽车的快速发展将推动镍氢动力电池实现跨越式增长；

锂电池：◆锂电池的原材料主要包括正负极材料、电解液、电极基材、隔离膜和罐材等。其中，正极材料是锂电池中最为关键的原材料，直接决定了电池的安全性能和电池能否大型化，同时也是锂电池成本占比最高的材料。◆锂电池具有工作电压高、体积小、无记忆效应、无污染、自放电小、循环寿命长等优点，目前已广泛应用于手机、笔记本电脑、PDA、数码相机和便携式电动工具等领域。全球锂电池产业形成了中、日、韩三分天下的格局。◆目前锂离子电池的研究集中在大容量、长寿命和安全性三个方面：（1）国内的锂离子电池最高已具有 80Wh/kg 的能量密度和高于 2000W/kg 的功率密度，国外已有 3000W/kg 高功率锂离子电池用于电动车辆报道；（2）锂离子电池的寿命要同时考虑里程寿命和周期寿命；（3）锂离子电池的安全性事故是指锂离子电池使用过程中发生的爆炸或起火事故。

图 33：中国锂电池产量增长



资料来源: WIND、国元证券研究中心整理

3.9.4 汽车新能源重点上市公司分析: 福田汽车、中信国安

福田汽车(600166): 2007 年已经向广州公交系统销售 200 辆混合动力客车、09 年 1 月, 福田汽车和北京公交集团签订了 800 辆混合动力客车的销售合同。国家近日公布的汽车产业振兴计划中明确, 09 年开始在大中城市开展新能源汽车示范应用, 2010 年的广州亚运会、上海世博会的举办城市对新能源客车的采购量可能集中释放, 公司有望获得大量订单。

中信国安(000839): 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。

江苏国泰(002091): 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 40%, 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。

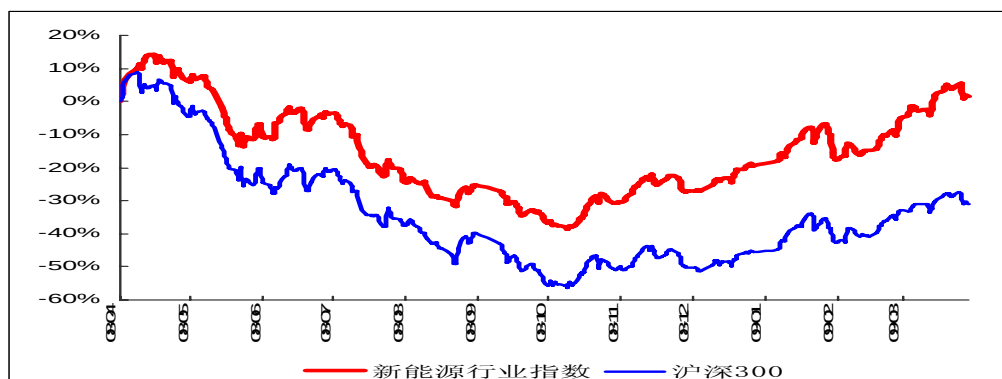
科力远(600478): 正谋求从丰田 HEV 镍氢电池材料供应商向镍氢动力电池组的成品供应商的转变。南车集团的纯电动客车项目已对科力远镍氢电池组方案较为认可。

风帆股份(600482): 国内最大铅酸蓄电池厂商, 与美国艾密欧公司(AMELIOSOLAR Inc.) 在中国保定合资成立保定风帆光伏能源有限公司, 投建非晶硅薄膜电池项目。

第 4 部分 新能源行业投资评级: “推荐”

根据以上的分析, 我们认为新能源行业具有良好的增长前景, 孕育众多的投资机会, 给予新能源行业长期“推荐”的投资评级。过去一年时间里国元新能源行业指数领先大盘(沪深 300 指数) 33 个百分点, 预计未来较长时间里新能源行业将继续持续领先大盘。

图 34: 新能源行业指数与沪深 300 指数走势比较



资料来源：WIND、国元证券研究中心整理

- ◆ 新能源上游产业，如设备子行业的投资机会要好于下游。特别看好风电设备、核电设备、太阳能产业链首尾、新能源汽车整车企业。
- ◆ 关注公司是否具有核心技术、自有知识产权、以及从国家产业政策中受益程度的大小。是否掌握核心技术将决定其在新能源产业链中的价值。
- ◆ 回避概念股的炒作。对于无实质业务的新能源概念相关股票的炒作，我们建议回避。
- ◆ 重点推荐太阳能行业中的乐山电力、金晶科技、拓日新能，核电行业的东方电气、哈空调，风电行业的金风科技、中材科技，生物质能行业的丰原生化，新能源汽车中的福田汽车等。
- ◆ 新能源行业投资风险在于：短期内若石油价格出现大幅下降，各种新能源相对费用优势将减小；新能源汽车行业属于高技术、高投入行业，投资风险较大。若相关企业对国家相关产业政策的把握不足，则投资风险较大，等等。

表 13：重点新能源相关上市公司一览

子行业	重点公司
太阳能	<u>天威保变</u> 、 <u>乐山电力</u> 、 <u>拓日新能</u> 、 <u>金晶科技</u> 、 <u>南玻 A</u> 、 <u>川投能源</u> 、 <u>力诺太阳</u> 、 <u>航天机电</u> 、 <u>风帆股份</u> 、孚日股份、特变电工、三安光电、中环股份、有研硅股、中航光电、联创光电、方大 A、方兴科技、通威股份、岷江水电、新华光、大港股份、交大南洋、精工科技、江苏阳光、中航三鑫、兰花科创
风能	<u>金风科技</u> 、 <u>东方电气</u> 、湘电股份、京能热电、华锐铸钢、上海电气、天奇股份、中材科技、天马股份、包钢稀土、中科三环、申华控股、中航光电、宁波韵升
核能	<u>东方电气</u> 、 <u>哈空调</u> 、自仪电器、奥特迅、中核科技、上海电气、海陆重工、盾安环境、威尔泰、中科英华、宝钛股份、兰太实业、申能股份、沃尔核材、皖能电力、上海电力
生物质能	<u>丰原生化</u> 、北海国发、天茂集团、泸天化
水能、地热能、海洋能、氢能	<u>韶能股份</u> 、 <u>岷江水电</u> 、京能热电、浙富股份、同济科技、东方电气、复星医药、北京城建
汽车新能源	<u>福田汽车</u> 、 <u>上海汽车</u> 、 <u>中信国安</u> 、 <u>科力远</u> 、 <u>同济科技</u> 、江苏国泰、杉杉股份、长城电工、宁波韵升、佛塑股份、法拉电子、包钢稀土、长安汽车、一汽轿车、宇通客车、金龙汽车、安凯客车、中炬高新、春兰股份、风帆股份、复星医药、中通客车、西藏矿业、贵研铂业、吉恩镍业、厦门钨业

资料来源：国元证券研究中心整理，字体加黑加横线的公司为投资价值较大的新能源公司

选编几句古诗总结全文：

“海外尘氛犹未息，
请君莫作等闲看。
一万年来谁著史，
三千里外觅封侯。
尚拟一挥筹运笔，
新能前景无限明。
定将捷足随途骥，
哪有闲情逐野鸥。”

国元证券投资评级体系：

(1) 公司评级定义

	二级市场评级		公司质地评级
强烈推荐	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20%” 以上	A	公司长期竞争力高于行业平均水平
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20%” 之间	B	公司长期竞争力与行业平均水平一致
中性	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数 ±5%” 之间	C	公司长期竞争力低于行业平均水平
回避	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5%” 以上		

(2) 行业评级定义

推荐	行业基本面向好，预计未来 6 个月内，行业指数将跑赢上证指数 10%以上
中性	行业基本面稳定，预计未来 6 个月内，行业指数与上证指数持平在正负 10%以内
回避	行业基本面向淡，预计未来 6 个月内，行业指数将跑输上证指数 10%以上

免责声明：

本报告是为特定客户和其它专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。 网址:www.gyzq.com.cn