

核电材料及设备行业 2011 年投资策略

设备持续看好，材料受益国产化率提高

新能源、新材料

投资要点:

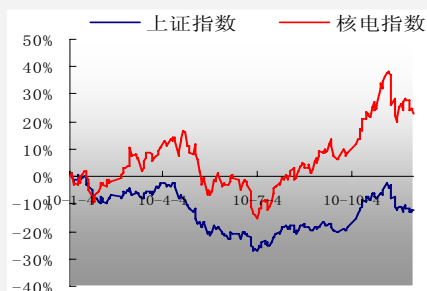
- “十二五”规划建议大力发展新能源行业，核电是其中重点。新的核电规划草案对《核电中长期发展规划》进行大幅调整。根据草案，到 2015 年，核电装机规模将达到 3900 万千瓦。到 2020 年的核电装机规划将提高到 8600 万千瓦，在建规模在 4000 万千瓦。虽然正式规划目前还未出台，但是预期可能更高。
- 核电规划多次得到上调，显示了中央对核电发展的决心，也说明了在新能源中核电发展的可行性最高，未来发展的风险最小，确定性高。
- 保守估计至 2020 年，核电总投资额将达到 7150 亿元左右，核电设备投资达到 3575 亿元左右，我们建议重点关注在核电设备领域中的核电阀门类企业江苏神通、中核科技。
- 预计到 2015 年核电总共可以为核电材料市场增加 210 亿元左右的市场容量，到 2020 年，十年间，可以带来 580 亿左右的市场容量。核电材料行业将充分受益于核电飞速发展。建议重点关注久立特材、西部材料、东方锆业、方大碳素。
- 投资策略：关注在核电设备和材料领域具有核心竞争力，并最有可能在核电的加速建设展大潮中相对受益最大的中长期投资标的。关注相关重大政策的出台（如十二五核电规划最终确定）和相关事件（AP1000 完成测试）带来的交易性机会。
- 风险：国内核电装机容量的发展如果低于预期，或向相关设备和材料的供给局面发生较大变化，上述公司的业绩可能低于预期。市场的系统性风险也值得关注。

优于大势

首次评级

发布时间：2010 年 12 月 8 日

走势图



重要公司

评级

江苏神通	谨慎推荐
中核科技	谨慎推荐
久立特材	推荐
方大碳素	推荐
西部材料	谨慎推荐
东方锆业	--

分析师：周思立

联系人：潘喜峰，明锐，龚斯闻

执业证书编号：S0550207100075

TEL: (8621)6336 7000

FAX: (8621)6337 3209

Email: panxf@nescn

地址：上海市延安东路 45 号 20 楼

邮编：200002

一、“十二五”我国重点发展核电

1.1 “十二五”规划建议大力发展新能源行业，核电是其中重点

在中共中央关于制定国民经济和社会发展“十二五”规划的建议中，从多个方面提到要在“十二五”期间大力发展新能源产业。

其一，“培育发展战略性新兴产业”。其中明确指出了要“发展新一代信息技术、节能环保、新能源、生物、高端装备制造、新材料、新能源汽车等产业”。而在此前《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》中指出，新能源行业未来要成为国民经济的先导产业，其中重点提出了“积极研发新一代核能技术和先进反应堆，发展核能产业”。

其二，“加强现代能源产业建设”。其中明确指出“推动能源生产和利用方式变革，构建安全、稳定、经济、清洁的现代能源产业体系。加快新能源开发，推进传统能源清洁高效利用”，并且重点提及了要“在确保安全的基础上高效发展核电”。

其三，“积极应对全球气候变化。把大幅降低能源消耗强度和二氧化碳排放强度作为约束性指标，有效控制温室气体排放”。发展新能源无疑是解决这一问题最重要的一个环节。

“十二五”期间我国经济结构战略性调整将迈出更大步伐，迈向更宽广的领域。能源是我国经济社会发展的基础，当前能源需求快速增长和节能减排约束的日趋严厉，无疑将使新能源行业成为我国“十二五”期间发展的重点，而我们认为无论是从政策面，还是从实际可操作性和进展来看，核电无疑是今后新能源行业发展的重点领域，也是最为确定能得到大力发展的领域。

1.2 核电规划多次上调，2020 年将达到 8600 万千瓦以上

2007 年 10 月，我国政府就制定了《2005~2020 年核电中长期发展规划》，制定了到 2020 年投运核电机组 4000 万千瓦、在建 1800 万千瓦的目标。

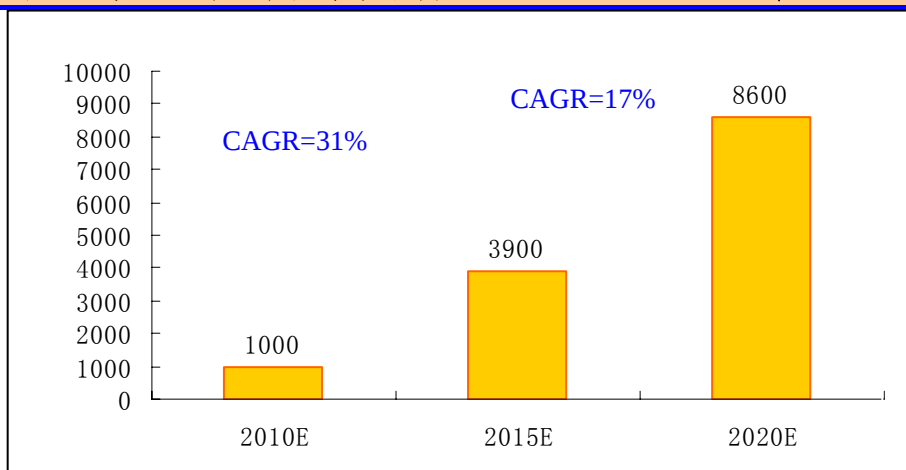
2008 年 3 月，我国核电装机容量规划（2020 年）调升为 6000 万千瓦（在建 3000 万千瓦），2009 年初，能源局将“积极发展核电”定调为“大力发展核电”，到 2020 年装机容量预计调整为 7000 万千瓦（在建 3000 万千瓦）。

在“十二五”规划中，新的核电规划草案对《核电中长期发展规划》进行大幅调整。根据草案，到 2015 年，核电装机规模将达到 3900 万千瓦。到 2020 年的核电装机规划将提高到 8600 万千瓦，在建规模在 4000 万千瓦。正式规划目前还未出台，未来核电规划可能继续提高，把到 2020 年的核电规划提高到一亿千瓦左右，或再超预期。

核电规划多次得到上调，显示了中央对核电发展的决心，也说明了在新能源中核电发展的可行性最高，未来发展的风险最小，确定性最高。

图 1.1 我国核电装机容量将持续增长

单位：百万千瓦



资料来源：东北证券

二、核电是目前最可行的新能源

到 2020 年非化石能源占中国一次能源的比重将提高到 15%。

相比其他新能源，可短期内、大规模实现工业化发电只有核电。世界各国如美国、英国、法国、日本、意大利等在上世纪 50 年代就建设了大批核电厂，所发电量占世界发电量的 16%。

由于风电、太阳能等受到发电成本、电网调峰、传输距离等等限制，使得核电成为新能源领域的重头。而从我国目前的电源结构看，煤电的比例长期在 70%左右，核电仅占 1.9%，与全球核电占总发电量 16%的比例相差比较大。发展空间很大。

核电是一种技术成熟的清洁能源。与火电相比，核电不排放二氧化硫、烟尘、氮氧化物和二氧化碳。以核电替代部分煤电，不但可以减少煤炭的开采、运输和燃烧总量，而且是电力工业减排污染物的有效途径，也是减缓全球温室效应的重要措施。

表 1 核电与燃煤电厂环境影响比较

电厂类型	辐射剂量	需要燃料	SO ₂ 排放量	氮氧化物排放量	烟尘	CO ₂ 排放量
	(毫希伏/年)	(吨/年)	(吨/年)	(吨/年)	(吨/年)	(万吨/年)
百万千瓦燃煤电厂	0.048	300 万	26,000	14,000	35,000	6,000
百万千瓦核电厂	0.018	30	0	0	0	0

来源：东北证券整理

核电与燃煤电厂比较来看，不仅在环保优势明显，而且在成本方面也较为接近，目前我国已经运行的核电站来看，两者上网电价已十分接近。

表 2 我国已运行核电与燃煤电厂电价比较

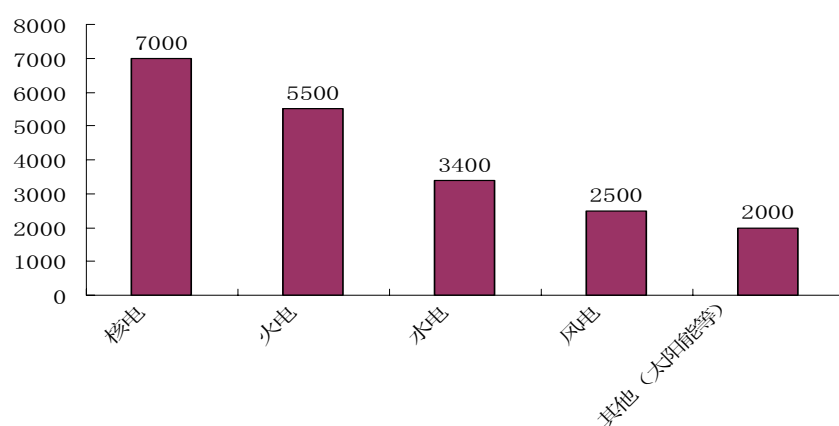
项目	地区/省	所用技术	运营方	容量 (MW)	建成时间	上网电价 (元/度)	当地燃煤机组标 杆电价 (元/度)
泰山一期	华东/浙江	CNP300	中核	310	1991	0.441	0.4407
泰山二期	华东/浙江	CNP600	中核	1300	2002	0.414	0.4407
泰山三期	华东/浙江	Candu6	中核	1400	2003	0.471	0.4407
岭澳	南方/广东	M310	中广核	1980	2002	0.432	0.4792
大亚湾	南方/广东	M310	中广核	1970	1994	0.414	0.4792
田湾	华东/江苏	AES-91	中核	2120	2007	0.455	0.4108

来源：东北证券整理

核电相对于其他能源，还有一大优势就是年利用时间长。核电在各种能源中年利用小时数最长，可达 7000 小时左右，相比其他能源电力供应稳定，特别是相比较风电与太阳能等新能源来说，更适合作为电网中主要的电能来源。

图 2.1 各种能源每年利用小时数

单位：小时



资料来源：中电联，东北证券整理

综合可实现性、成本、环保、利用率等因素，核电是目前最可行的新能源，是新能源行业重点发展的领域。

三、我国核电项目以“二代加”、三代压水堆为主

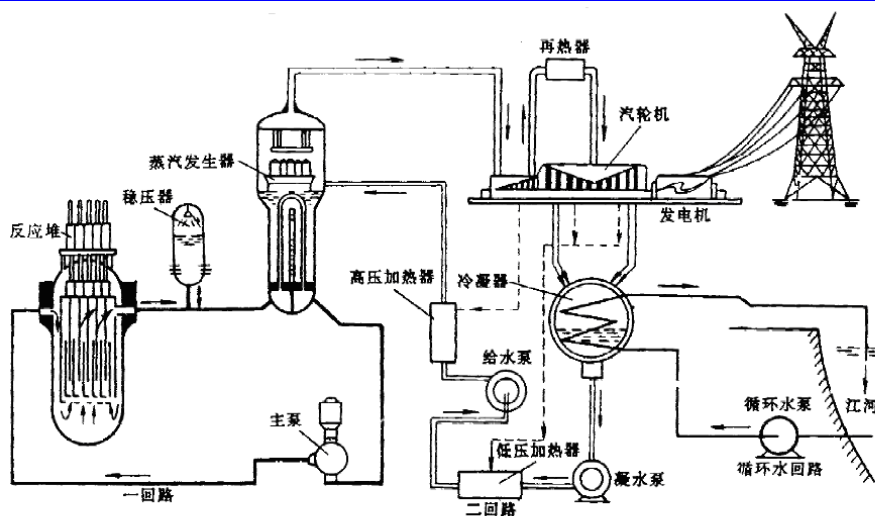
3.1 核电分类

按堆型分类，核电主要分为以下几类：

(1) 压水堆

使用加压轻水（普通水）作为冷却剂和慢化剂，且水在堆内不沸腾的核反应堆。燃料为加浓铀。压水堆核电站由核岛和常规岛组成，核岛中的四大部件是蒸汽发生器、稳压器、主泵和堆芯，常规岛主要包括汽轮机组及二回路等系统，与常规火电厂类似。压水堆是目前最常用的堆型。

图 3.1 压水堆核电站示意图



资料来源：中核集团三门核电公司《压水堆核电站概述》，东北证券

(2) 沸水堆

沸水堆是以沸腾轻水为慢化剂和冷却剂并在反应堆压力容器内直接产生饱和蒸汽的动力堆。沸水堆与压水堆同属轻水堆，都具有结构紧凑、安全可靠、建造费用低和负荷跟随能力强等优点。

(3) 重水堆

重水堆是以重水作慢化剂的反应堆，可以直接利用天然铀作为核燃料。重水堆可用轻水或重水作冷却剂。

(4) 气冷堆

用石墨慢化、二氧化碳或氦气冷却的反应堆。目前集中在氦气冷却的高温气冷堆上。

(5) 快堆

由快中子引起链式裂变反应所释放出来的热能转换为电能的核电站。快堆在运行中既消耗裂变材料，又生产新裂变材料，能实现核裂变材料的再生。

3.2 我国核电技术路径

目前我国已建成和在建的项目采用的技术分别有 CNP300、CNP600、CNP1000、AES91、Candu6、M310、CPR1000、AP1000、EPR 以及 HTR-PM。另外中国试验快堆也在不断推进中。

M310、AES91、Candu6 等国外二代核电技术主要用于我国已运行的核电站，未来在我国核电项目中的使用很少。

CNP300、CNP600、CNP1000 是中核从 1990 年代早期开始与西屋和法玛通（现在的阿海珐）合作研发的中国自己的技术标准。未来 CNP600、CNP1000 在我国核电项目中会有有一定的使用。

CPR1000 基于法玛通 M310 技术，是中国国产化的改进型二代压水堆，也被称作“二

代加”技术，是目前在建机组中采用最多的技术，主要设备国内已经基本能完全国产化。

AP1000 和 EPR 为三代压水堆技术，分别来自于西屋和法国阿海珐，三代压水堆技术代表未来压水堆发展方向。

AP1000 技术采用了非能动的安全系统，提高电站运营安全性同时，AP1000 与正在运行的电站设备相比，阀门、泵、安全级管道、电缆、抗震厂房容积分别可以减少约 50%，35%，80%，70%、45%。国家核电与西屋在引进 AP1000 时签订了技术转让合同，设定了 AP1000 国产化的进程安排。目前关键设备国产化率已达到 55%。

表 3 AP1000 主要设备国产化进程

设备名称	三门 1 号	海阳 1 号	三门 2 号	海阳 2 号
屏蔽电机主泵	西屋	西屋	西屋	西屋/中方
爆破阀	西屋	西屋	西屋	西屋/中方
反应堆压力容器	西屋	西屋	中方	中方
蒸汽发生器	西屋	西屋	中方	中方
堆内构件	西屋	西屋	中方	中方
控制棒驱动机构	西屋	西屋	中方	中方
装卸料机	西屋	中方	中方	中方
钢制安全壳	西屋	中方	中方	中方
主管道	中方	中方	中方	中方
稳压器	中方	中方	中方	中方

资料来源：东北证券

EPR 采用了冗余安全系统设计，系统复杂、费用昂贵，目前只在广东台山在建 2 台机组，我们认为在我国核电发展中，EPR 前景没有 AP1000 好。

HTR-PM 是球床模块式高温气冷堆，具有系统简单、安全性高、系统简单、发电效率高等优点，是我国探索第四代先进核反应堆堆型之一。目前，采用该堆型的石岛湾示范工程已开建，设计容量 20 万千瓦。

3.3 我国在建核电站“二代加”、三代压水堆为主

在我国在建的 13 个核电站中，有 6 个使用 CPR1000 技术，有 3 个使用 CNP600、CNP1000 技术，2 个使用第三代核电 AP1000 技术，各有 1 个使用 EPR 以及 HTR-PM 技术。

我国近期核电项目将以“二代加”CPR1000 技术为主。目前在建核电站多为 CPR1000 堆型，未来 3-5 年核电机组将以 CPR1000 为主。

未来 AP1000 是我国三代核电技术的主流，随着技术越发成熟、设备国产化率不断提高，AP1000 将在若干年后逐步提升其在核电中的占比。

表 4 我国在建核电站一览

电站	堆型	运营商	机组数量	总装机容量(万千瓦)	开工日期	预计商营日期	厂址
海阳核电	AP1000	中电投	2	250	2009.9	2013-2014	山东烟台海阳市
三门核电	AP1000	中核	2	250	2009.6	2013-2014	浙江台州三门县
秦山二期扩建	CNP600	中核	2	130	2006.4	2011-2012	浙江泰山
台山核电一期	EPR	中广核	2	350	2009.8	2013 年底	广东江门台山市赤溪镇
方家山	CNP1000	中核	2	216	2008.12	2014 年底	浙江泰山
阳江核电	CPR1000	中广核	6+2	648	2008.12	2013-2017	广东省阳江市东平镇
福清核电	CPR1000	中广核	2+4	216	2008.11	2013-2014	福建省福清市三山镇
宁德核电	CPR1000	中广核	4+2	432	2008.2	2012-2015	福建省宁德福鼎市秦屿镇
红沿河	CPR1000	中广核	4+2	444	2007.8	2012-2014	辽宁省大连瓦房店市东岗镇
岭澳二期	CPR1000	中广核	2	216	2005.12	2010-2011	广东省深圳市
昌江核电	CNP600	中核	2	130	2010.4	2014 年底	海南昌江
石岛湾气冷堆	HTR-PM	华能	1	20	2010.4	2013 年底	山东石岛湾
防城港核电	CPR1000	中广核	2	216	2010.7	2015 年底	广西防城港市
总计				3518			

来源：东北证券整理

四、核电设备与材料

未来我国核电站主要使用“二代加”、三代压水堆技术，压水堆技术相关原理图及主要设备如下。

核电设备可分为三块，分别为核岛设备、常规岛设备、辅助系统设备。

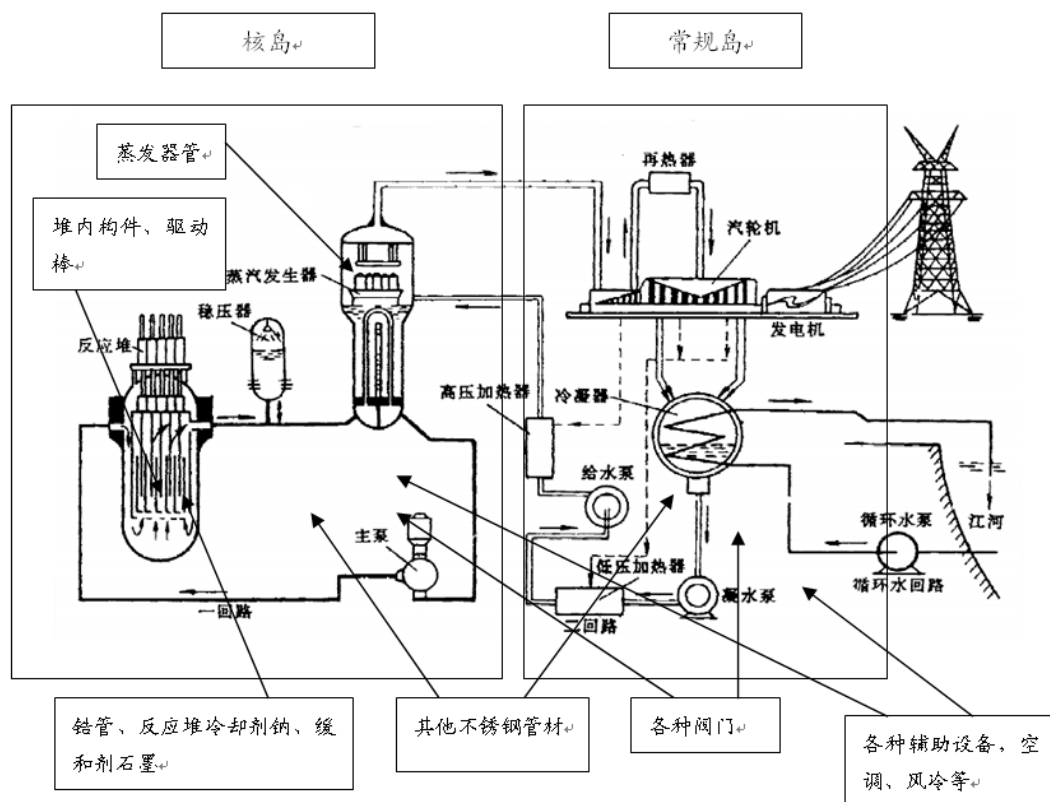
其中涉及的相关核电材料主要包括：用于核岛、常规岛、辅助设备的核级用管材，用于燃料包壳管、核反应堆结构材料、屏蔽材料等的锆管材，用于核反应堆冷却剂的钠，用于反应堆缓和剂的石墨等。

表 5 核电相关设备

设备分类	设备名称
核岛设备	堆芯、堆内构件、控制棒驱动机构、蒸汽发生器、主泵、稳压器、安注箱、硼注箱、主管道、压力容器等。
常规岛设备	汽轮机、发电机、除氧器、凝汽器、汽水分离器、水泵、主变压器等。
辅助系统设备	通暖空调设备、空冷设备、吊篮、阀门、泵、仪控系统、电源设备等。

来源：东北证券整理

图 4.1 压水堆核电站示意图

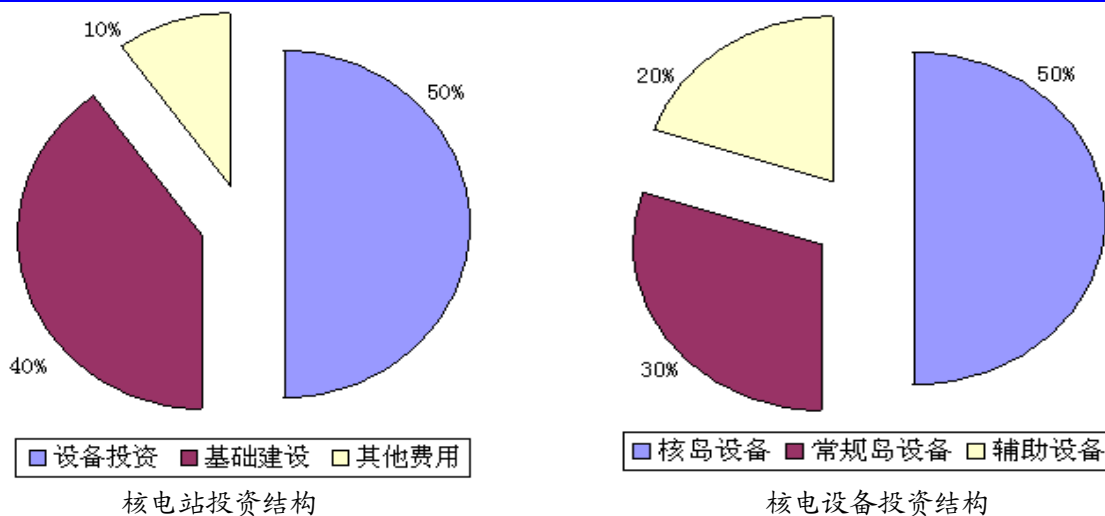


资料来源：中核集团三门核电公司《压水堆核电站概述》，东北证券整理

五、核电设备

核电站的投资包括三个部分，设备投资，基础建设和其他费用，其中核电设备的投资在整个投资中占比在 50% 左右；核电设备投资包括核岛设备、常规岛设备以及辅助设备，三者的比例在 5: 3: 2 左右。目前 CPR1000 核电站的单位投资大概在 12000 元/千瓦装机容量，随着 CPR1000 的完全国产化，估计单位投资会进一步下降；AP1000 核电站的单位投资大概在 10000-16000 元/千瓦装机容量之间。截止 2009 年底我国核电装机容量为 908 万千瓦，在建 3549 万千瓦，按照 2020 年核电装机容量达到 8600 万千瓦，在建装机容量在 3000 万千瓦，则预计至 2020 年间净增装机容量 7150 万千瓦，按照单位投资额 10000 元/千瓦装机容量计算，核电总投资额 7150 亿元，核电设备投资达到 3575 亿元左右。涉及到的核电设备制造商上市公司主要包括核岛主设备制造商、铸锻件制造商以及阀门类企业和暖通设备类企业。

图 5.1 核电站和核电设备投资结构示意图

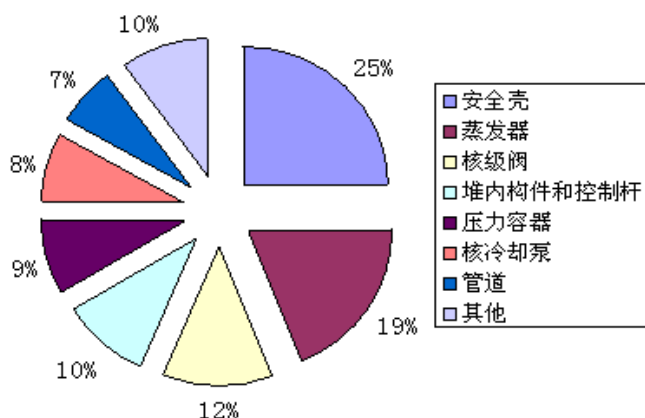


资料来源：东北证券

5.1 核岛主设备及铸锻件

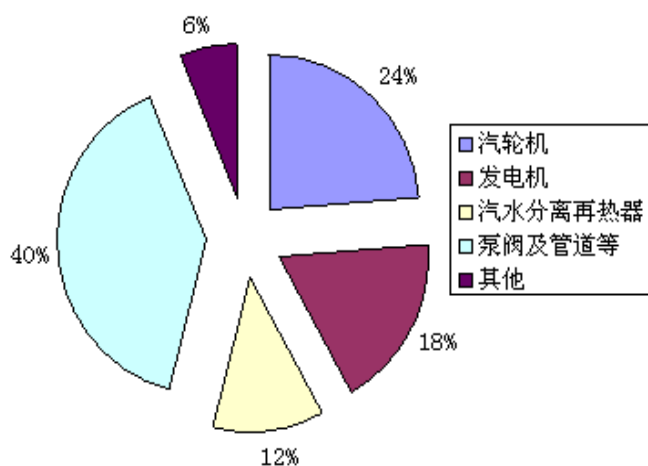
核岛设备主要包括反应堆堆芯、反应堆压力壳、堆内构件、控制棒驱动机构、蒸汽发生器、主泵、主管道、安注箱、硼注箱和稳压器等；其中占比较高的分别是：压力容器 9%、安全壳 25%、管道 7%、蒸发器 19%、核级阀 12%、核冷却泵 8%、堆内构件和控制杆 10%。常规岛设备主要包括汽轮机、发电机、汽水分离再热器、泵阀、管道等。其中占比较高的分别是：汽轮机 24%、发电机 18%、汽水分离再热器 12%、泵阀及管道等 40%。

图 5.2 核岛设备投资构成



资料来源：东北证券

图 5.3 常规岛设备投资构成



资料来源：东北证券

在核岛和常规岛主设备市场的竞争是三大动力集团的游戏。在核岛主设备领域，东方电气市场占有率超过一半，上海电气与西门子联合体市场份额 45%，剩下的属于哈电与 GE 联合体；在常规岛主设备市场，三大动力均分市场，各占 1/3。未来核电市场的飞速发展，从绝对量上来判断，东方电气和上海电气受益最大。哈电是否会眼睁睁的看着其他两个老对手更加愉快的享受核电盛宴，我们也拭目以待。

核电锻件制造是核电设备制造领域中市场规模最大的部分，相比其他一般的核电设备制造环节，核电锻件制造的技术壁垒更高，生产核电铸锻件需要使用万吨级以上的自由锻造压力机，对于装机容量百万千瓦级的第三代核电机组而言，更是需要使用 1.4-1.5 万吨自由锻造压力机。目前核电锻件制造市场处于寡头垄断状态，全球只有日本制钢所、韩国斗山重工和俄罗斯重型机械联合公司具备第三代核电大型锻件制造能力，中国一重，二重重装和上海电气重工的 1.5 万吨及以上级别的自由锻造压力机已经正式投入使用，有望在压机投产后 2-3 年具备一定的三代核电技术所需核电铸锻件的生产能力。未来随着企业的技术进步和产能扩大，第三代技术 AP1000 核电站所需要的核电铸锻件将在大规模建设的起步阶段就能够实现国产化。目前 CPR1000 铸锻件已经基本实现国产化，主要由一重、二重和上重供应。

5.2 核电阀门

核电阀门是核电站用阀门的统称，按照在核电站的安装部位，可分为核岛阀门、常规岛阀门和电站辅助设施 BOP 阀门；按照核安全级别，可分为核级阀门和非核级阀门，核级阀门又可以细分为核 1 级、核 2 级和核 3 级阀门，其中核 1 级主要为核岛阀门，性能要求和技术含量最高，主要包括闸阀、截止阀、止回阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、安全阀、减压阀、疏水阀和调节（控制）阀等。

表 6 核电站各类阀门配置情况

大亚湾核电站	配置比例	数量(万只)	阀门类型	核岛配置	安全等级	配置比例
核岛 (NI)	43.50%	1.3	截止阀	33.6%	核 1 级	2.3%
常规岛 (CI)	45%	1.35	隔膜阀	26.5%	核 2、3 级	52%
电站辅助设施(BOP)	11.50%	0.3	球阀	12.8%	非核级	45.7%
合计	100%	3	合计	72.6%	合计	100%

资料来源：沈阳盛世、东北证券

核电阀门的特点是批量大、型号多、安全要求高、维修成本高。以大亚湾核电站为例，一座装有两台百万千瓦机组的核电站大约需要 3 万只阀门，其中核岛阀门约 1.3 万只，常规岛阀门约 1.35 万只，其余为 BOP 系统阀门约 3000 只。截止阀、隔膜阀以及球阀的需求量占阀门总量的比例分别为 33.6%、26.5%和 12.8%，合计占 72.6%；核 1 级阀门占比仅 2.3%，核 2、3 级阀门合计占 52%，剩下的 45.7%为非核级阀门。尽管 AP1000 中需要阀门的数量减少 50%左右，但是阀门价格的提升几乎使得阀门的总需求金额基本持平。

核电阀门在核电站中的投资比例占核电站建成价格的 1.6%左右。按岭澳两台百万千瓦机组核电站建成价格 35 亿美元算，阀门投资为 0.56 亿美元，折合人民币 4.5 亿元，按照我国核电到 2020 年建成 8600 万千瓦来算，新建电站中阀门总投资累计将达到近 160 亿元人民币。核电阀门的维修、更换费用在核电站维修费用总额中约占 50%。一座具有两台百万千瓦机组的核电站每年总维修费用在 1.35 亿元人民币左右。阀门维修、更换费用每年达到约 6700 万人民币。当我国运行的百万千瓦核电机组装机容量达到 8600 万千瓦时，每年核电阀门的维修、更换费用就将接近 30 亿人民币。

5.3 核电暖通空调系统 (HVAC)

核电暖通空调 (HVAC) 系统设备分为性能要求和制造难度更高的核岛 HVAC 设备和分布在其它区域的 HVAC 设备，称作 CI (常规岛) 和 BOP (核电厂配套设施) HVAC 设备。具体的设备主要包括：

(1) 风机类设备：核级/非核级离心风机、核级/非核级轴流风机、ETY (安全壳内大气监测系统) 核级风机；

(2) 风阀类设备：安全级 (电磁式) 气动快速隔离阀、核级止回阀、安全级平衡阀、龙卷风隔离阀、电动风阀等；

(3) 净化设备：核级/非核级过滤器箱体、排架；

(4) 空调类设备：核级/非核级空气处理机组、冷却器等。

1 个百万千瓦级反应堆核电暖通系统造价约 1 亿元，其中核岛 HVAC 设备约 7000 万元；核电暖通系统中 30%~40%为核级风机，空调主机设备约占 10%-20%。AP1000 标准对风机等暖通系统产品的需求量会下降 40%左右，即使考虑到新产品报价较高的因素，预计单个核电站暖通系统的总需求金额降幅将会在 20%以上。今年我国核电通风产品的投标要求资格认证，目前国内有资质的风机产品企业有两家，风阀有四家。上市公司中南风股份拥有全部资质、上风高科拥有风机资质。

表 7 暖通系统设备相关上市公司一览

企业名称	主导产品	业绩	备注
南风股份	提供整个暖通系统的设计、设备和安装	岭澳、红沿河、宁德、阳江	HVAC 市场占有率达 80%—85%，唯一具有核电站核岛暖通系统总承包经验的供应商
盾安环境	提供核电空调、风机	大亚湾、秦山、福清、宁德、阳江、防城港、	中标多个核电空调项目，今年 4 月收购了大通风机，致力发展暖通系统总包业务
上风高科	提供核电用风机	秦山、江苏田湾、方家山、福清	目前规模较小
陕鼓动力	提供核电用风机	秦山二期扩建	收入占比小
哈空调	提供核电空冷系统、核空调	秦山二期、台山	今年实现首次设计、生产和销售核电空冷产品，为台山核电 EDG 项目供货

资料来源：公司公告、东北证券

六 核电材料

6.1 核电用管材

核电用管材主要使用不锈钢、合金钢、碳素钢、镍基合金等等。

核电站使用的管材，按安全等级划分为核级和非核级。核级材料又分为核一级、核二级和核三级。核岛一回路管道用核级材料，其中用于一回路冷却系统的所有承压边界设备及管道都是核一级材料，部分蒸汽输送管道使用核二级、核三级材料。常规岛的二回路系统管道用非核级材料。

核岛用管是核电用管中技术难度最大的部分，而其中制造难度最大的为核岛内的蒸发器管（镍基合金，Inconel 690）。法国 Valinox、日本住友、瑞典 Sandvik 三大公司基本垄断国际上蒸发器管的供给。国际报价曾达到每吨 300 万元左右，目前国内报价为 120-150 万元/吨，蒸发器管毛利率很高，在 40% 以上。

核级用管生产企业必须持有国家核安全局颁发的“民用核承压设备制造许可证”，才能进入量产阶段。国内生产核电蒸发器管的主要企业有宝钢银环（宝钢股份与江苏银环合资）、久立特材、常宝股份（2011 年投产）。

表 8 核级用管材国内相关公司

核级用管材	国内公司	价格：万元/吨	产能
蒸发器管	宝钢银环	120-150	1500
	久立特材		500
	常宝股份		500
堆内构件/驱动棒	久立特材	20-25	300
其他核级用管	中兴能源	12-15	800

来源：东北证券整理

目前核岛内用管中，依技术难度不同，价格最贵为蒸发器管，其次为堆内构件/驱动

棒，最便宜的为其他辅助核极用管。

常规岛用管材为非核级材料，壁垒不高，厂家众多。虽然常规岛要使用的管材种类多，总量大，但厂家分散，行业壁垒低。可予以适当关注。

我们看好核极核岛用管材。看好同时具备蒸发器管与堆内构件/驱动棒业务的久立特材（002318）。

表 9 核电用管材价格及使用量

使用范围		百万千瓦用量 (吨)	价格 (万元/吨)	百万千瓦使用价值 (万元)
核岛用管材	蒸发器管	150-175	120-150	18000-26250 (平均 22125)
	堆内构件、驱动棒	40-50	20-25	800-1250 (平均 1025)
	其他核级用管	450-500	12-15	5400-7500 (平均 6450)
常规岛用管材		1800-2000	7-10	12600-20000 (平均 16300)
总计				36800-55000 (平均 45900)

来源：东北证券整理

我们以 09 年末核电装机容量约 900 万千瓦为基点，并按《核电中长期发展规划》草案 2015 年 3900 万千瓦、2020 年 8600 万千瓦的目标，结合核电在建与规划项目情况对核电用管材的市场容量进行测算：

表 10 核电用管市场容量 (单位：万元)

年份	2010 当年	2011 当年	2012 当年	到 2015 年	到 2020 年
核电新增容量	150 万千瓦	200 万千瓦	300 万千瓦	总共 3000 万千瓦	总共 7700 万千瓦
蒸发器管	33188	44250	66375	663750	1703625
堆内构件、驱动棒	1538	2050	3075	30750	78925
其他核级用管	9675	12900	19350	193500	496650
常规岛用管材	24450	32600	48900	489000	1255100
总计	68850	91800	137700	1377000	3534300

来源：东北证券整理

预计到 2015 年核电总共可以为核电用管材市场增加 138 亿元左右的市场容量，到 2020 年，十年间，可以带来 350 亿左右的市场容量。充分受益于核电飞速发展。

6.2 核用锆管材料

核电用锆管材的上游是核级海绵锆。

锆主要以氧化锆、硅酸锆等形式应用于陶瓷、耐火材料等领域，占锆使用量的 90% 以上。仅有 5% 左右的锆矿石被加工成海绵锆，再进一步加工成各种锆材。海绵锆分为火器级、工业级与核级三大类，火器级、工业级锆主要用于军工、化工、电子等行业。核

级锆主要用作核反应堆的结构材料、核燃料元件包壳管等。

核级锆占海绵锆应用的 90% 左右。从加工难易程度、工艺水平等方面而言，海绵锆及其合金制品，特别是核级海绵锆处于产业链技术含量最高端位置。

表 11 海绵锆在核反应堆中的主要应用

主要用途	
核燃料及附属材料	锆可用作固体燃料铀合金的添加剂，锆及锂的氟化物可用作液体燃料的熔岩
结构材料	反应堆的各种高压容器，如高压水箱等
包壳材料	包壳管与核燃料共同构成核燃料元件，防止裂变产物逸散，以及避免核燃料直接接触冷却剂
减速材料、屏蔽材料	氢化锆 ZrH_2 在核反应堆中作减速剂、屏蔽剂。高能中子与 ZrH_2 碰撞时，其能量能够被有效吸收，能起到减速、屏蔽等作用。

来源：东北证券整理

目前全球生产核级海绵锆的厂家主要包括美国华昌、西屋电气公司、法国 CEZUS 和俄罗斯切别兹基机械厂等，合计总产能 8500 吨左右。

国内生产海绵锆的厂家主要有中信锦州铁合金、朝阳百盛、宝钛华神钛业等，主要生产工业级海绵锆。

朝阳百盛是国内核级海绵锆的主要生产厂家，目前拥有每年 150 吨核级海绵锆产能。今年东方锆业已完成对其收购。

另外，目前国核集团与美国西屋公司合资建设的核级海绵锆项目——国核维科锆铅公司已在江苏南通正式开工，计划在三年内形成每年千吨级核级海绵锆产能。

核电主要使用核级海绵锆加工而成的核级锆管材。

目前，核级锆管材主要有全球几家锆管厂垄断，包括美国西屋公司(400 吨/年)、法国锆管厂(450 吨/年)、加拿大锆管厂(150 吨/年)、德国锆管厂(250 吨/年)。此外日本每年也可生产 50 吨核级管材，韩国核燃料有限公司（KNFC）大型锆管厂也于 2009 年正式投入商运。

目前我国主要有三家公司具备生产核级锆管材的能力，西北锆管（产能 100 吨/年）、上海高泰（产能 70 吨/年）、国核锆业（产能 60 吨/年）。

2010 年 11 月，高泰公司与欧洲锆业公司签订协议，共同组建中核阿海珐（上海）锆合金管材有限公司。主营业务为生产销售核级 M5TM 锆包壳管和导向管等。成为又一家能生产核级锆管材的企业。

我国初期的核电项目很多是引进项目，初期所需锆管材随中标公司配套供应，在一定期限内不能够自行采购，但是未来锆管材作为核电的消耗材料，新增装机需求、每年的替换需求将极大提高国内核级锆管材的需求。目前核级锆管材的国产化进程正在逐渐加快。

表 12 我国核级锆产业链上下游主要公司：

上下游	核级海绵锆	朝阳百盛（东方锆业）
		国核维科
	核级锆管材	西北锆管
		国核锆业
		高泰稀贵金属（嘉宝集团持股）
		中核阿海瓊
	核燃料组件	中核北方核燃料
		中核建中核燃料
	核电集团	中核
		国核
		中广核

来源：东北证券整理

核电使用的锆管材主要来自于两个方面，一是装机时首次填料及管道等使用，每百万千瓦约需 30 吨左右锆管材，二是核电使用的锆管材每年要替换三分之一左右，每百万千瓦约需 10 吨左右。核级锆管材目前价格为每吨 300 万元左右。

核级海绵锆加工为锆管材的成才率为 50%左右。装机时首次需要每百万千瓦 60 吨左右，每年替换需求为每百万千瓦 20 吨左右。核级海绵锆目前价格为每吨 50 万元左右。

我们以 09 年末核电装机容量约 900 万千瓦为基点，并按《核电中长期发展规划》草案 2015 年 3900 万千瓦、2020 年 8600 万千瓦的目标，结合核电在建与规划项目情况分别对核级海绵锆、锆管材的市场容量进行测算：

表 13 核级海绵锆需求测算

	2010 年	2011 年	2012 年	到 2015 年	到 2020 年
核电新增装机容量（万千瓦）	150	200	300	3000	7700
核电总装机容量（万千瓦）	1050	1250	1550	3900	8600
核级海绵锆新增装机需求（吨）	90	120	180	1800	4620
核级海绵锆替换需求（吨）	210	250	310	2630	9210
总需求（吨）	300	370	490	4430	13830
市场规模（万元）	15000	18500	24500	221500	691500

来源：东北证券整理

预计到 2015 年核电总共可以为国内核级海绵锆市场增加约 4400 吨需求，折合 22 亿元左右的市场容量，到 2020 年，十年间，可以带来 14000 吨需求，折合 69 亿元左右的市场容量。而目前核级海绵锆每年需求估计仅为 300 吨，折合 1.5 亿元左右的市场规模。未来核级海绵锆行业将高速扩张，充分受益于核电飞速发展。

建议关注国内核级海绵锆龙头东方锆业（002167）。

表 14 核级锆管材需求测算:

	2010 年	2011 年	2012 年	到 2015 年	到 2020 年
核电新增装机容量 (万千瓦)	150	200	300	3000	7700
核电总装机容量 (万千瓦)	1050	1250	1550	3900	8600
核级锆管材新增装机需求 (吨)	45	60	90	900	2310
核级锆管材替换需求 (吨)	105	125	155	1315	4605
总需求 (吨)	150	185	245	2215	6915
市场规模 (万元)	45000	55500	73500	664500	2074500

来源: 东北证券整理

预计到 2015 年核电总共可以为国内核级锆管材市场增加约 2200 吨需求, 折合 66 亿元左右的市场容量, 到 2020 年, 十年间, 可以带来 6900 吨需求, 折合 207 亿元左右的市场容量。而目前核级锆管材每年需求估计仅为 150 吨, 折合 4.5 亿元左右的市场规模。未来核级锆管材行业将高速扩张, 充分受益于核电飞速发展。

建议关注嘉宝集团 (600622), 嘉宝集团持股国内核级锆管材领先企业高泰稀贵。

6.3 核电用钛/钢复合板和银铟镉控制棒材料

钛/钢复合板主要用于核电站的换热器。目前每百万千瓦级核电所需钛/钢复合板在 100 吨以上, 核电的快速发展将给钛/钢复合板带来新的机遇。西部材料的百万千瓦级核电用银铟镉控制棒材料已经顺利通过了中广核组织的技术工艺鉴定、产品鉴定和合格供应商评定, 填补了国内空白。据了解, 一台百万千瓦级的核电装置反应堆所需银铟镉控制棒约 1300 多只, 而每只售价在 1 万元以上, 一台百万千瓦级核电所需银铟镉控制棒的总价超过 1000 万元。因此公司值得关注。

表 15 核电用钛/钢复合材料需求测算

	2010 年	2011 年	2012 年	到 2015 年	到 2020 年
核电新增装机容量 (万千瓦)	150	200	300	3000	7700
核电用钛/钢 (吨)	150	200	300	3000	7700
市场规模 (万元)	1200	1600	2400	24000	77000

表 16 核电用银铟镉控制棒材料需求测算

	2010 年	2011 年	2012 年	到 2015 年	到 2020 年
核电新增装机容量 (万千瓦)	150	200	300	3000	7700
银铟镉控制棒需求 (根)	1950	2600	3900	39000	100100
市场规模 (万元)	1950	2600	3900	39000	100100

6.4 核级钠、核级石墨材料

用于核反应堆冷却剂的钠、用于反应堆缓和剂的石墨主要用于快堆、气冷堆, 目前

国内核电发展的重点在二代半、三代压水堆核电，因此核级钠、核级石墨目前尚不能完全受益于国内核电的发展，但是值得持续关注。相关上市公司可以适当关注其中的龙头兰太实业、方大碳素。

七、重点公司与投资策略

设备部分

6.1 投资策略

(1) 关注在核电设备领域具有核心竞争力，并最有可能在核电的加速建设展大潮中相对受益最大的中长期投资标的。

(2) 关注相关重大政策的出台（如十二五核电规划最终确定）和相关事件（AP1000完成测试）带来的交易性机会。

6.2 重点公司

1. 中核科技（000777）

要点如下：

(1) 公司实际控制人是国内三大核电运营商之一的中核集团，它既是经营核电站的业主，又是工程和设备的总承包商、国内核燃料和后处理服务的唯一供应商，随着产业格局的调整其垄断地位在不断削弱，但依然是核工业产业中实力最强的集团。公司是中核系统内唯一的上市公司。

(2) 公司是拥有 55 历史的集设计、制造、销售为一体的专业特种阀门公司。从 1979 年开始，公司为我国石化冶金等行业引进开发高中压阀门，为核电站研制核级标准的阀门来替代进口产品，阀门行业中绝对的老大哥。

(3) 公司技术实力和口碑都在业内处于很高的地位，国家关于阀门方面的重大科技攻关项目都有参与，五家具备设计生产核 I 级阀门的企业之一，公司高工陈世德任闸阀国家标准工作组组长

(4) 公司再融资已经获批，有望打破产能瓶颈。

(5) 公司核化工行业阀门业务有望成为新的利润增长点。

(6) 预计公司 2010、2011 年的 EPS 分别为 0.41、0.52 元，给与公司“谨慎推荐”的投资评级。

2. 江苏神通（002438）

要点如下：

(1) 公司是 2006-2007 年核电设备招标中核级蝶阀、核级球阀唯一中标国内企业，2008 年以后的核电设备招标中核级蝶阀、核级球阀唯一中标企业。

(2) 公司是中国阀门行业协会副理事长单位，参与多项阀门行业国家标准的制定，是全国阀门标准化技术委员会蝶阀标准工作组的组长单位、球阀标准工作组的成员单位，

总经理张逸芳任蝶阀标准工作组组长。

(3) 2004 年以来连续进入中国阀门二十强企业, 逐步确立了在阀门行业中的优势地位。

(4) 公司冶金阀门产品主要应用于具有节能、减排及降耗效果的高炉煤气全干法除尘系统、转炉煤气除尘与回收系统和焦炉烟气除尘系统, 近三年在这些领域内已实施项目中的市场占有率达 70%以上

(5) 公司已经试制成功适用于 AP1000 的蝶阀、球阀产品, 正在进行认证。

(6) 公司通过 API 认证, 为进军石化用蝶阀、球阀市场做准备。

(7) 预计公司 2010、2011 年的 EPS 分别为 0.51、0.74 元, 给与公司“谨慎推荐”的投资评级。

7.2 材料部分

今后 10 年将是中国核电装机容量快速增长的 10 年, 而核电关键材料和设备的国产化将是必然的趋势。这无疑给核电材料行业带来了极大的市场空间, 同时其给行业内的相关上市公司带来的投资机会也无疑十分值得关注。我们建议重点关注如下公司:

久立特材

目前, 国产不锈钢管已经逐渐进入一些原来只能进口的领域, 如超超临界电站锅炉耐温、耐压件、核岛设备用管、高耐蚀油气井用管等。未来, 工业不锈钢管在高端和新兴领域的发展潜力值得关注。

就国内市场而言, 公司在规模、技术和装备三方面都有一定的优势, 是行业的龙头。目前公司已经具备 5.5 万吨工业不锈钢管的产能, 市场占有率为 5.5%左右, 名列行业前茅。

公司的募集资金主要用于建设超超临界电站锅炉关键耐温耐压件制造项目、年产 10000 吨油气输送用中大口径不锈钢焊接管项目、年产 3000 吨镍基合金油井用管项目和年产 2000 吨核电管和精密管项目等高端钢管产品项目, 能够充分发挥公司的技术和设备优势。

预计公司 2010、2011、2012 年的每股收益分别为 0.39、0.68、1.12 元。对应 2010 年 12 月 7 日收盘价 22.98 元的市盈率分别为 58.92、33.79、20.52 倍。由于传统产品领域的竞争日趋激烈, 而新产品发力仍需时日, 公司的盈利能力短期下滑明显。但是考虑到公司核电管和精密管等募投项目的市场前景仍然看好, 给与公司长期“推荐”的投资评级。

西部材料:

公司产品主要以稀有金属复合材料、钛材、金属纤维、贵金属材料、难熔金属等金属新材料为主, 是一家产品具有特色, 技术实力雄厚的科研创新型企业。

公司是稀有金属复合材料的绝对龙头, 主打产品钛/钢复合板材料在今年的销量预计将超过 1 万吨。今后两年, 钛/钢复合板材料的产能将扩大到 1.5 万吨。由于该类产品在烟气脱硫、核电、化工、环保等众多领域具有较好的应用前景, 因此未来仍将是拉动公

司业绩增长的主要推动力之一。

钛材业务已经成为公司除稀有金属复合材料外的另一大业务。2010 年上半年，公司钛材业务实现营收 1.30 亿元，毛利率为 15.59%，高于宝钛股份的 7.08%。公司在钛材加工领域的技术实力雄厚，尤其是战略投资者的引入使公司钛材的竞争力进一步增强。

公司金属纤维产品的技术含量很高，盈利能力强，毛利率高达 46%。目前该类产品还主要以不锈钢纤维为主。随着汽车尾气排放国四标准和欧四标准的实施，公司铁铬铝纤维的市场也有望真正打开。

贵金属材料方面，公司在银镁镍合金、铂钴永磁合金、铂/钨、铂/钛复合材料等领域都处于领先地位。值得注意的是，公司百万千瓦级核电用银铟镉控制棒材料已经研制成功，发展前景十分看好。

预计公司 2010、2011、2012 年的每股收益分别为 0.19、0.50、0.85 元。对应 2010 年 12 月 7 日收盘价 26.08 元的市盈率分别为 137.26、52.16、30.68 倍，给予公司谨慎推荐的投资评级。公司技术实力雄厚，产品线较广，亮点较多，值得持续关注。

方大碳素

方大碳素是亚洲最大的炭素制品生产供应基地，紧跟德国西格里炭素和美国优卡炭素公司之后，成为位居世界第三的炭素强企。

公司炭素制品综合生产能力达到 26 万吨，其中石墨电极和炭素新材料 23 万吨，炭砖 3 万吨。公司主导产品有高档石墨电极；高档炭砖；高档炭糊；特种石墨制品、生物炭制品、炭毡和炭/炭复合材料、气冷堆用核石墨等炭素新材料产品，其中多项为国内首创。产品广泛应用于冶金、化工、机械、医疗、生物和核电等行业和高科技领域。公司年产 4000 吨特种石墨项目即将投产，该项目在 2011 年将为华能石岛湾核电公司提供核电石墨。

除了炭素制品外，公司拥有储量 4620 万吨的莱河铁矿 97.99% 的股权。莱河矿业原来年产铁精粉 60 万吨，40 万吨扩产项目下半年已经投产，铁精粉产能达到 100 万吨。2010 年上半年，公司，铁矿石的收入和毛利占比分别为 17%、68%。由于国内铁矿石的供给瓶颈短期难解，2011 年铁矿石的价格预计仍将会在高位运行。铁矿石项目预计将给公司提供稳定的收入来源。

预计公司 2010、2011、2012 年的每股收益分别为 0.30、0.42、0.54 元。对应 2010 年 12 月 7 日收盘价 10.83 元的市盈率分别为 36.10、25.78、20.05 倍，给予公司推荐的投资评级。

表 17 核电设备材料相关上市汇总

业务分类	业务细分	公司代码	公司简称	总股本/亿股	流通 A 股/亿股	年初以来涨跌幅 %	收盘价 12-7	PE			PB
								TTM	2010E	2011E	最新
上游材料	核级不锈钢管材	002318	久立特材	2.08	0.52	-9.52	22.98	65.15	49.30	28.20	3.57
	钛钢板	600456	宝钛股份	4.30	2.10	34.75	30.60	-2664.54	239.42	66.98	3.63
	钛钢板	002149	西部材料	1.75	1.37	8.71	26.08	133.28	111.04	53.18	5.34

	核级海绵锆	002167	东方锆业	1.80	1.75	124.98	38.73	177.19	142.46	64.87	12.53
	燃料包壳锆管	600622	嘉宝集团	5.14	5.14	-9.69	10.90	22.68	16.96	10.54	2.93
	核级钠	600328	兰太实业	3.59	3.59	28.64	13.58	73.66	0.00	26.24	4.95
	气冷堆石墨	600516	方大炭素	12.79	6.17	6.07	10.83	95.63	35.97	23.84	5.41
	高温合金	300034	钢研高纳	1.18	0.30	-10.24	30.90	87.00	74.56	54.55	4.46
	核电用热缩材料	002130	沃尔核材	2.45	1.26	85.24	23.75	83.66	0.00	0.00	13.24
	核电用热缩材料	600525	长园集团	4.32	4.32	84.50	23.49	61.41	47.32	33.54	6.34
核岛、常规岛设备	核岛、常规岛主	600875	东方电气	20.04	15.44	36.35	30.63	27.64	26.72	20.72	6.67
	核岛、常规岛主	601727	上海电气	128.24	21.26	-13.41	8.27	38.61	33.58	28.06	4.58
	核岛主设备、大型铸锻件	601106	中国一重	65.38	20.00	2.90	5.68	37.69	28.94	20.12	2.36
	核岛主设备、大型铸锻件	601268	二重重装	16.90	3.00	52.64	12.44	61.82	48.49	34.35	3.93
核电辅助系统设备	仪控系统	600848	自仪股份	3.99	2.92	24.11	13.28	4253.65	0.00	0.00	34.65
	阀门	000777	中核科技	2.02	2.02	72.49	33.50	154.59	159.52	124.07	11.34
	阀门	002438	江苏神通	1.04	0.26	31.08	39.81	93.55	71.28	50.56	24.54
	核级泵	600416	湘电股份	3.04	3.04	40.73	30.07	48.67	39.92	28.57	6.86
	吊篮	002255	海陆重工	1.29	0.49	-14.31	47.24	49.40	42.45	33.06	5.70
	电源设备	002227	奥特迅	1.09	0.28	58.87	34.66	147.46	0.00	48.14	6.40
	铸锻件	002204	华锐铸钢	2.14	0.54	-1.62	25.80	42.17	28.69	21.75	5.07
	通暖空调设备	300004	南风股份	0.94	0.36	33.61	52.21	76.70	58.20	35.84	7.00
	空冷设备	600202	哈空调	3.83	3.83	-28.72	13.33	1223.10	0.00	13.39	4.72

来源: wind, 东北证券

八、风险

国内核电装机容量的发展如果低于预期, 或向相关设备和材料的供给局面发生较大变化, 上述公司的业绩可能低于预期。市场的系统性风险也值得关注。

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。