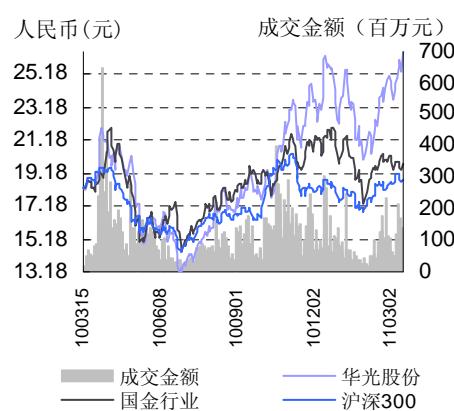


市价 (人民币): 26.53元
 目标 (人民币): 36.84-37.05元

长期竞争力评级: 高于行业均值

市场数据(人民币)

已上市流通 A股(百万股)	256.00
总市值(百万元)	6,791.68
年内股价最高最低(元)	26.53/13.18
沪深 300 指数	3262.92
上证指数	2937.63



公司基本情况(人民币)

项目	2008	2009	2010E	2011E	2012E
摊薄每股收益(元)	0.401	0.462	0.594	0.921	1.235
每股净资产(元)	3.69	3.93	4.39	5.19	6.29
每股经营性现金流(元)	-0.48	1.14	0.79	2.25	2.45
市盈率(倍)	19.92	40.46	40.22	28.80	21.48
行业优化市盈率(倍)	13.41	34.97	34.97	34.97	34.97
净利润增长率(%)	-40.13%	15.31%	28.59%	55.09%	34.08%
净资产收益率(%)	10.86%	11.75%	13.52%	17.77%	19.64%
总股本(百万股)	256.00	256.00	256.00	256.00	256.00

来源: 公司年报、国金证券研究所

投资逻辑

- 垃圾焚烧电厂普及时机到来, 公司炉排炉受益焚烧炉黄金时期。垃圾焚烧发电将成为“十二五”期间增量生活垃圾处理的最佳手段, 而机械炉排炉是其核心设备, 公司已成功消化吸收国外技术并在国内拿到数个大订单, 未来将持续受益于垃圾焚烧的普及。
- 环保部强制推广污泥焚烧, 公司流化床锅炉直接受益。环保部已明确强制新建和已有污水处理厂必须配套污泥处理设施, 污泥焚烧干化为目前最有效污泥处理方法, 而循环流化床锅炉是这一处理方法的核心装备, 作为国内该领域的翘楚之一, 公司订单将保持稳定高增长。
- 燃气轮机和热电联产市场仍存在和增长, 公司余热锅炉增速仍得以维持。天然气发电随着天然气供应问题的逐渐解决, 其占比将有效提升, 而北方地区热电联产机组在未来仍会继续存在; 这给公司余热锅炉提供了稳定增长的空间。
- IGCC 气化炉成为公司战略储备项目, 为未来发展奠定基础。公司作为国内3家气化炉及冷却设备提供商之一, 正在储备消化相关技术, 待未来IGCC实现商业化运营后, 将成为新的业绩增长点。

盈利预测

- 我们预测公司2010-2012年EPS分别为0.594元、0.921元和1.235元, 同比分别增长28.59%、55.09%和34.08%。

估值和投资建议

- 对华光股份的估值取决于看待它的视角; 从传统的电站锅炉角度看, 公司应当与锅炉企业估值水平比较, 从以垃圾焚烧、污泥干化和燃气余热锅炉的角度看, 公司估值应该向环保设备企业靠拢。
- 考虑到公司是目前延生活垃圾处理产业链研究下来的最佳投资标的, 理应获得溢价, 在给公司估值时, 我们取靠近环保设备的估值水平, 给予40x11PE和30x12PE, 目标价36.84-37.05元; 建议买入。

风险

- 钢铁等原材料价格大幅上涨及订单低于预期是公司的主要风险。

赵乾明 分析师 SAC 执业编号: S1130210010309
 (8621)61038263
 zhaoqm@gjzq.com.cn

内容目录

公司业务概述	4
产品与业务简介	4
特种锅炉直接受益于节能环保中三个高景气市场	4
受益环保-1：垃圾发电普及势在必行，带来焚烧锅炉订单爆发	5
垃圾焚烧发电是我国目前解决生活垃圾问题的唯一解	5
我国垃圾发电市场广阔，且开始启动高增长	8
炉排炉 vs 流化床，前者胜，公司手握先发优势	10
受益环保-2：污泥处理强制推广带来焚烧锅炉订单爆发	12
我国污水处理进入第二阶段：排放标准强制提高+污泥处理强制推广	12
污泥焚烧是大规模推广污泥处理的最佳方案，我国空间很大	14
循环流化床是污泥焚烧的核心设备，公司是该领域重要参与者	15
受益节能：燃气轮机余热锅炉逐渐兴起，热电联产市场保持稳定 ...	16
国家节能减排政策推动余热锅炉行业发展	16
天然气发电前景看好，公司余热锅炉受益	18
开发出 300MW 以上循环流化床锅炉，IGCC 产能为发展留足后劲	20
循环流化床锅炉是公司发展的定海神针	20
IGCC 成为公司战略储备业务	20
盈利预测、估值和投资建议	23
公司盈利预测	23
估值和投资建议	24
附录：三张报表预测摘要	26
附录：锅炉介绍	27

图表目录

图表 1：2009 年公司主营收入构成明细	4
图表 2：2009 年公司主营毛利构成明细	4
图表 3：公司向特种锅炉转型顺利	4
图表 4：全国城市垃圾清运量增速稳定	5
图表 5：三种生活垃圾处理方式比较	6
图表 6：世界各国垃圾处理方式比较	6
图表 7：美国垃圾填埋场数量呈逐年缩减趋势	6
图表 8：美国过去 40 年垃圾填埋和焚烧比例变化	7
图表 9：我国大中城市经济水平可以发展垃圾焚烧处理（纵轴为人均 GDP:美元）	7
图表 10：2003-2009 年垃圾处理场分布 单位：座	8

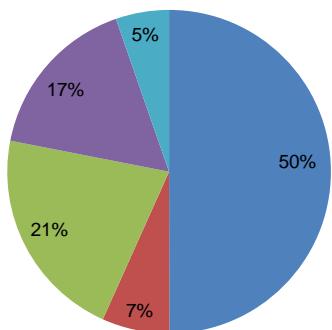
图表 11: 2003-2009 年垃圾处理能力分布 单位: 吨/日	8
图表 12: 1996-2008 年城市生活垃圾处理情况统计	9
图表 13: “十二五”期间垃圾焚烧炉市场容量测算	9
图表 14: 我国目前垃圾焚烧炉数量占比	10
图表 15: 我国目前垃圾焚烧炉处理规模占比	10
图表 16: 不同垃圾焚烧锅炉的比较	11
图表 17: 国内垃圾焚烧炉主要技术及设备生产厂商	12
图表 18: 中国历年污水处理厂处理能力及增速	13
图表 19: 历年城市污水排放量、处理量与处理率统计	13
图表 20: 目前污泥来源与处理	13
图表 21: 污水处理厂产生的污泥含水率与热值成反比	13
图表 22: 环保部开始强制要求上马污泥处理设施	14
图表 23: 污泥干化焚烧成本较低	15
图表 24: 我国污泥处理现状	15
图表 25: 我国污泥焚烧处理与发达国家相差甚远	15
图表 26: 焚烧炉容量测算	15
图表 27: 循环流化床污泥焚烧处理工艺流程	16
图表 28: 中国 CO ₂ 排放不断增加	17
图表 29: 我国余热锅炉行业近年发展情况	17
图表 30: 2009 年我国一次能源消费结构	18
图表 31: 我国天然气下游消费结构	19
图表 32: 热电联产工作原理	20
图表 33: IGCC 技术流程	21
图表 34: IGCC 实体流程	21
图表 35: IGCC 技术发展历程	21
图表 36: 全球 IGCC 进展概述	22
图表 37: IGCC 发电成本比较	22
图表 38: 国内 IGCC 项目概述	23
图表 39: 分业务盈利预测	24
图表 40: 估值表	25
图表 41: 循环流化床(CFB)锅炉原理	27
图表 42: 机械炉排炉原理图	28
图表 43: 燃气——蒸汽联合循环工作原理	28
图表 44: 余热锅炉工作原理	28

公司业务概述

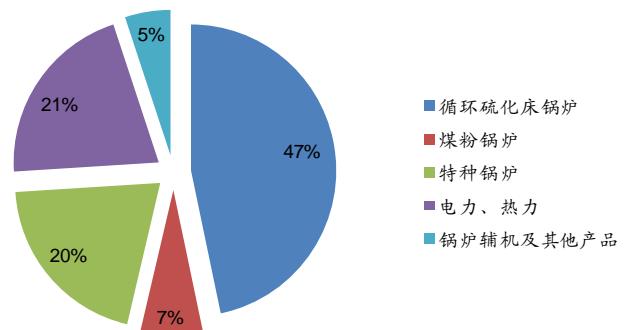
产品与业务简介

- 华光股份是我国中型锅炉龙头企业，其产品涵盖了从传统的煤粉、电站锅炉到新兴的余热锅炉、炉排炉等，不仅用于传统的热电联产和燃煤发电，在垃圾焚烧、燃气轮机等领域获得新的应用。

图表1：2009年公司主营收入构成明细



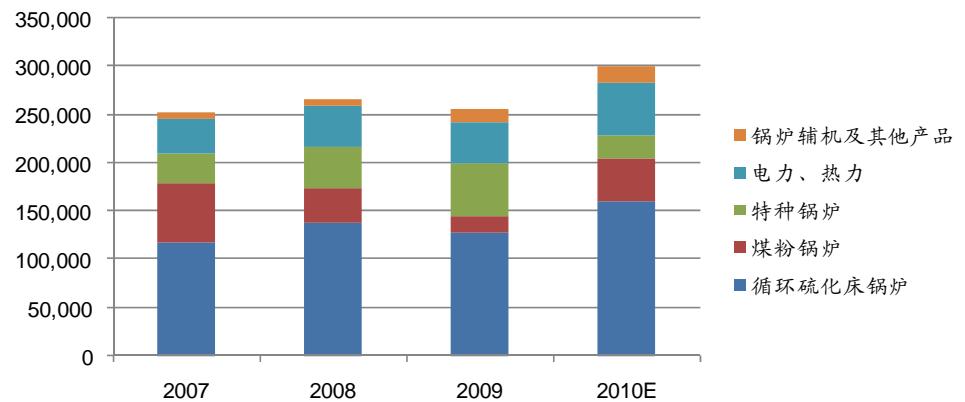
图表2：2009年公司主营毛利构成明细



来源：公司公告 国金证券研究所

- 公司向节能环保领域的转型始于 2009 年，先后研发生产出 300MW 以上循环流化床锅炉(CFB)、特种锅炉(垃圾焚烧锅炉)、大型燃气轮机余热锅炉、整体煤气化联合循环(IGCC)气化炉 4 大产品系列，进入节能环保特种锅炉领域。

图表3：公司向特种锅炉转型顺利



来源：公司公告 国金证券研究所

特种锅炉直接受益于节能环保中三个高景气市场

- 公司特种锅炉主要应用于城市生活垃圾焚烧、污泥干化及焚烧、燃气-蒸汽联合循环发电领域，这些领域在“十二五”期间都面临着高速增长，这也直接给公司锅炉订单带来进一步增长的驱动力。
 - ◆ “十二五”期间，生活垃圾无害化处理率有望达到 80%，垃圾焚烧将成为增长最快的处理方式，对垃圾焚烧锅炉的需求增长将达到 50%。
公司拥有的流化床(CFB)锅炉以及机械炉排炉是垃圾焚烧厂的核心设备，将分享行业的快速成长。
 - ◆ 环保部已经明确规定强制要求污水处理厂要建设配套的污泥处理设施，此项政策将对我国污泥处理行业形成巨大刺激，**公司的 CFB 锅炉**

是污泥二次干化及焚烧的关键设备，污泥处理将成为 CFB 锅炉的新增长点。

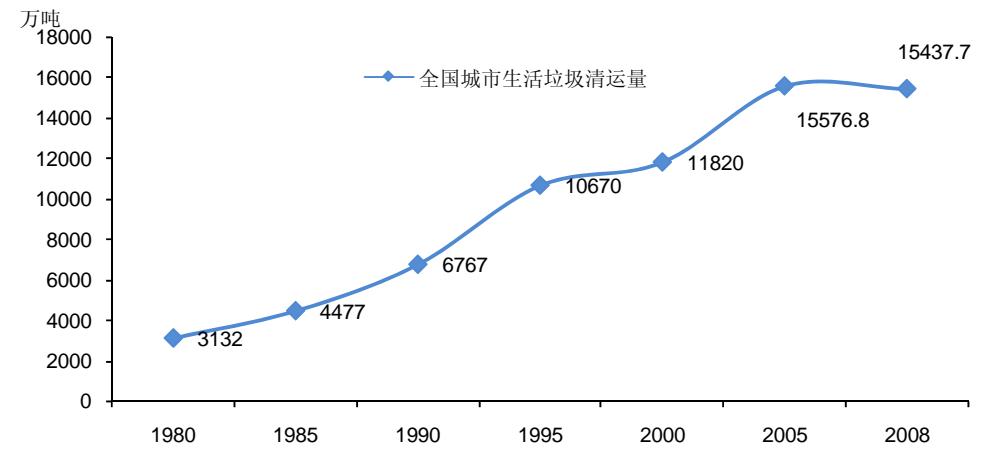
- ◆ 我国目前天然气供应量增速约 20%，同时高峰期部分省市电力缺口为数十万至数百万千瓦，这将提高对有良好调峰能力的天然气发电的需求，公司的大型燃气轮机余热锅炉将从中受益。

受益环保-1：垃圾发电普及势在必行，带来焚烧锅炉订单爆发

垃圾焚烧发电是我国目前解决生活垃圾问题的唯一解

- 目前，中国有 661 个大中型城市，由于人口集中，经济相对发达，资源能源消耗量高，城市的垃圾污染问题都比较严重。
- ◆ 2008 年全国城镇生活垃圾清运量为 1.54 亿吨，全国城市有 2/3 被垃圾环带包围。
- ◆ 随着城市化进程的加快，垃圾污染日益严重，目前大中型城市人均年产垃圾以 8%-10% 的速度增长；对垃圾处理不当，会造成严重的大气、水和土壤污染，并占用大量土地，从而制约城市的生存与发展。

图表4：全国城市生活垃圾清运量增速稳定



来源：国家统计局 国金证券研究所

- 处理城市生活垃圾，实现无害化、减量化和资源化，已经成为政府必须要解决的重大问题；对城市生活垃圾处理方式主要有填埋、堆肥、焚烧发电和流化床制燃气。

- ◆ 填埋：将垃圾填入已预备好的坑中盖上压实，使其发生生物、物理、化学变化，分解有机物，达到减量化和无害化的目的；目前，我国普遍采用直接填埋法。
 - 1) 填埋-优点：处理费用低，方法简单；
 - 2) 填埋-缺点：耗用土地资源大，对大气、水、土壤二次污染重。
- ◆ 堆肥：将生活垃圾堆积成堆，保温至 70℃ 储存、发酵，借助垃圾中微生物分解的能力，将有机物分解成无机养分；处理后，生活垃圾变成卫生、无味的腐殖质。
 - 1) 堆肥-优点：既解决垃圾的出路，又可达到再资源化的目的；
 - 2) 堆肥-缺点：对垃圾选择性差，生产规模小，堆肥肥效低。
- ◆ 焚烧发电：将垃圾置于高温炉中，使其中可燃成分充分氧化的一种方法，产生的热量用于发电和供暖。
 - 1) 焚烧-优点：节约土地资源，减容减量效果好（处理后体积减少 95%、重量减少 90%），二次污染危害小，适用范围广；

- 2) 焚烧-缺点: 前期投入大, 发电成本高, 会产生二恶英。
- ◆ 流化床制燃气的方法投资大、工艺设备复杂, 目前尚处于研究起步阶段。

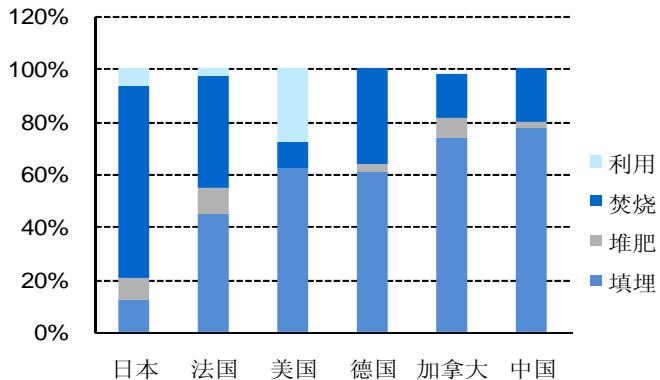
图表5: 三种生活垃圾处理方式比较

内容	卫生填埋	焚烧发电	堆肥
操作安全性	较好, 注意防火	好	好
技术可靠性	可靠	可靠	可靠, 国内有相当经验
占地	大	小	中等
选址	较困难, 一般远离市区, 运输距离较远	易, 可靠近市区, 运输距离较近	较易, 需避开居民密集区, 运输距离适中
适用条件	无机物>60%, 含水量<30%, 密度>0.5t/d	垃圾低位热值>3300kJ/kg时不需添加辅助燃料	从无害化角度, 垃圾中可生物降解有机物>10%, 从肥效出发应>40%
最终处置	无	仅残渣需要处理, 为初始量10%	非堆肥物需作填埋处理, 为初始量的20~25%
产品市场	可回收沼气发电	产生热能或电能	建立稳定的堆肥市场较困难
建设投资	低	高	适中
资源回收	无现场分选回收实例, 但有潜在可能	前处理工序可回收部分原料, 但取决于垃圾中可利用物的比例	
地表水污染	有可能, 但可采取措施减少可能性	在处理厂区无, 在炉灰填埋时, 其对地表水污染的可能性比填埋小	在非堆肥物填埋时与卫生填埋相仿
地下水污染	有可能, 虽可采取防渗措施, 但仍然可能发生渗漏	灰渣中没有有机质等污染物, 仅需填埋时采取固化等措施可防止污染	重金属等可能随堆肥制品污染地下水
大气污染	有, 但可用覆盖压实等措施控制	可以控制, 但二恶英(Dioxin)等微量剧毒物需采取措施控制	有轻微气味, 污染指标可能性不大
土壤污染	限于填埋场区		需控制堆肥制品中重金属含量

来源: 国金证券研究所

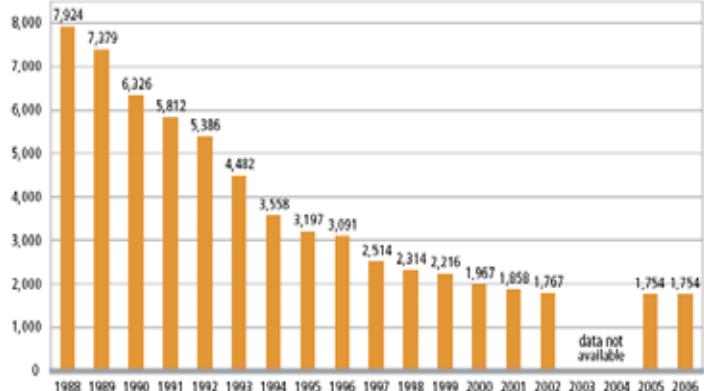
- 从国外垃圾处理历史看, 生活垃圾处理呈现焚烧处理比例不断上升、填埋比例不断下降的趋势。
 - ◆ 美国、加拿大等国家由于地广人稀, 土地资源丰富, 垃圾处理方式仍以填埋为主, 但填埋比例及填埋场的数量都大大降低, 单个填埋场的规模变大。
 - ◆ 从上世纪80年代起, 美国政府投资70亿美元, 兴建90座垃圾焚烧厂, 年总处理能力3000万吨。至上世纪90年代, 美国已建400座垃圾焚烧厂, 焚烧率达15%, 到2000年提高到25%, 其中垃圾电站114座, 总容量达2650MW, 居世界第一位。
 - ◆ 日本由于国土狭小, 人口众多, 经济发达, 采取了以焚烧为主的处理方式, 所占比例超过70%。

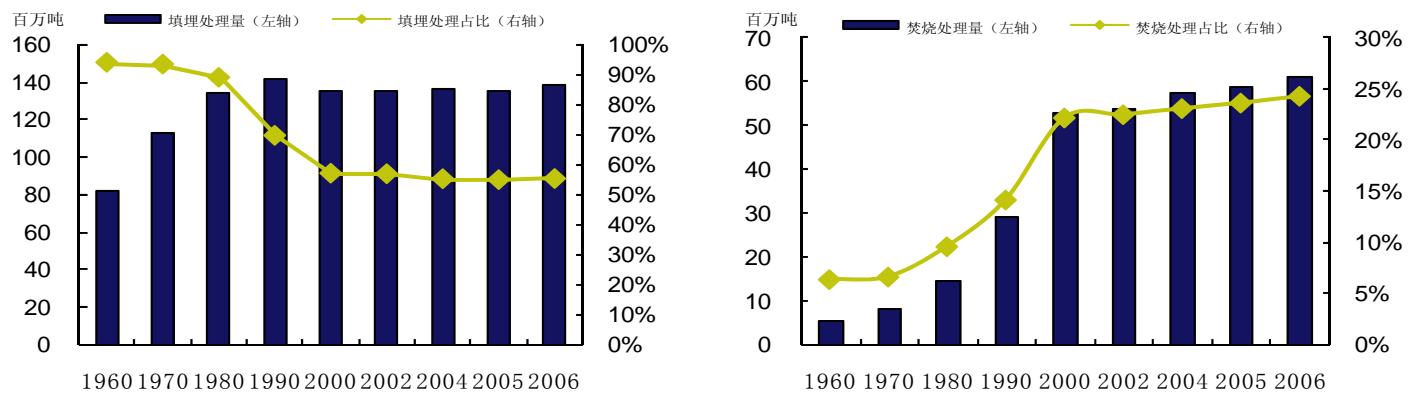
图表6: 世界各国垃圾处理方式比较



来源: 中国社会经济调查研究中心 欧盟环境署 国金证券研究所

图表7: 美国垃圾填埋场数量呈逐年缩减趋势

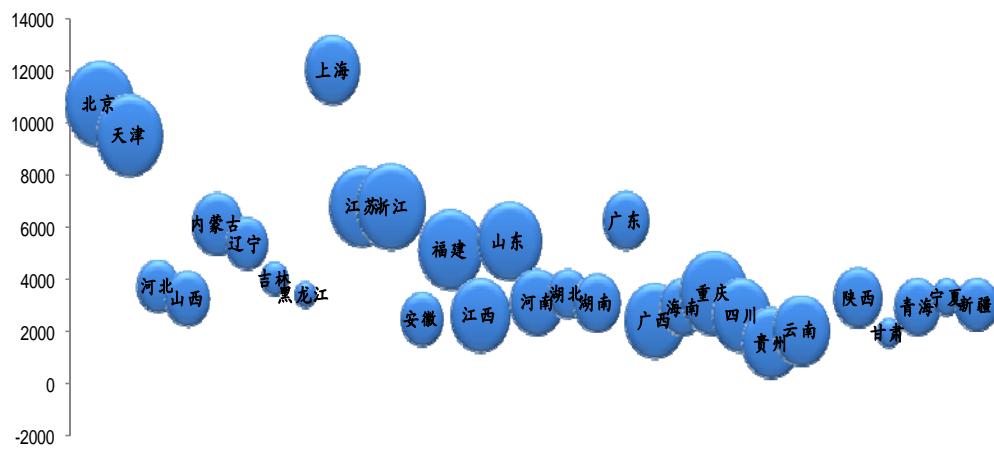


图表8：美国过去 40 年垃圾填埋和焚烧比例变化


来源: U.S.ENVIRONMENT PROTECTION AGENCY 国金证券研究所

■ 参照国外的经验，综合考虑经济成本与环境成本，我们判断垃圾焚烧发电将逐渐成为我国城市生活垃圾处理方式的首选，其具备必然性。

- ◆ 中国人多地少，土地资源已成为城市的稀缺资源；因此，目前占据主流的垃圾填埋处理方式机会成本太高且不可持续。
- ◆ 中国尚未建立起良好的垃圾前端分类习惯，导致垃圾堆肥肥效低，且堆出的低效肥主要销路由政府购买用以城市绿化等用途，仍可视为依赖政府的变相补贴。
- ◆ 垃圾焚烧发电最符合“无害化、减量化、资源化”三原则。
 - 1) 资源化：垃圾焚烧后，热量用作发电，做到废物综合利用，据统计，我国当今城市垃圾清运量相当于 5000 万吨标煤。
 - 2) 无害化：垃圾在高温（超过 850 度）下焚烧，可进行无菌和分解有害物质，且尾气经过净化后排放，较彻底的无害化。
 - 3) 减量化：垃圾焚烧后的残渣，只有原来的 10%-30%，大大缓解了我国土地资源紧张的状况。
- ◆ 垃圾焚烧处理厂初始投资较大，只有在经济比较发达的城市才易于推广，根据国外经验，人均 GDP 超过 1000 美元的地区垃圾焚烧处理将开始兴起；目前我国很多大中型城市已经具备这一经济基础。

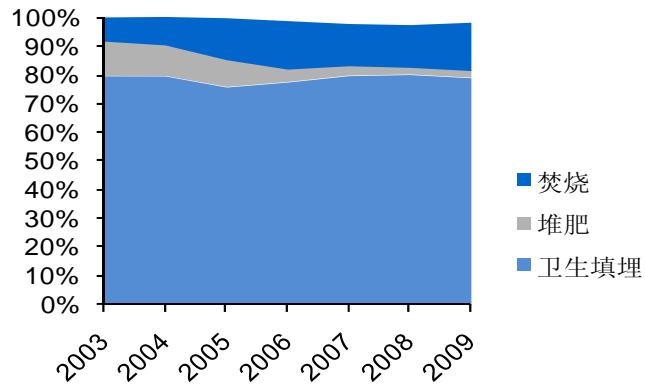
图表9：我国大中城市经济水平可以发展垃圾焚烧处理 (纵轴为人均 GDP:美元)


来源: 国家统计局，国金证券研究所

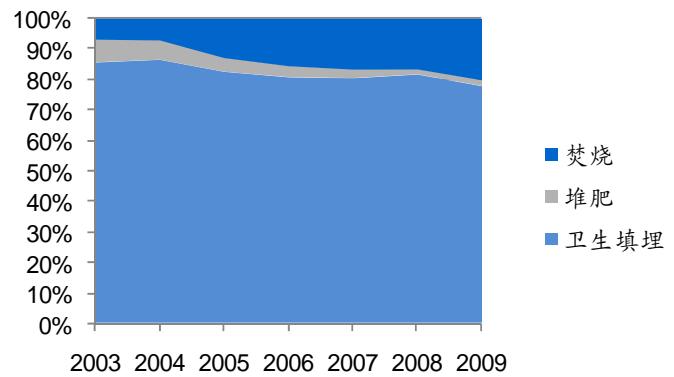
我国垃圾发电市场广阔，且开始启动高增长

- 目前，我国城市生活垃圾仍以卫生填埋为主，焚烧处理技术在“十一五”期间得到了较快发展，堆肥处理市场则呈逐渐萎缩的态势。

图表10: 2003-2009 年垃圾处理场分布 单位: 座



图表11: 2003-2009 年垃圾处理能力分布 单位: 吨/日

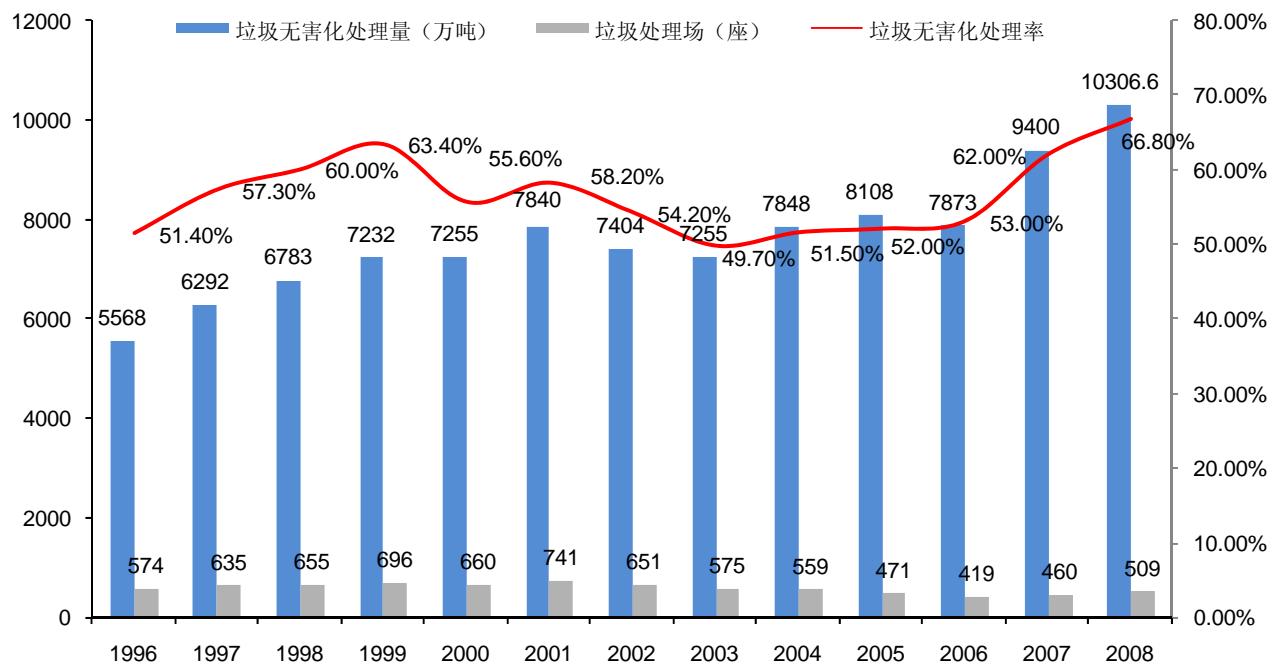


来源：国家统计局 国金证券研究所

垃圾处理现状，提供成长空间；产业政策扶持，触发启动时点

- 我们认为我国垃圾处理的现状和国家产业政策的扶持给整个行业的快速增长既提供了巨大的空间，又触发了启动时点。
 - ◆ 从空间角度看，我国垃圾发电，资源潜力大。
 - 1) 按照近几年我国城市生活垃圾年产量均值在 1.52 亿吨附近计算；假设热值达 5000 KJ/kg、能直接焚烧的垃圾占比 50%，则垃圾能源资源总量为 760TJ，可利用量 380TJ，可利用垃圾发电装机潜力 2500MW。
 - 2) 从尚未得到无害化处理的垃圾角度来看，不考虑每年新增生活垃圾，尚有 0.5-0.6 亿吨垃圾需进行无害化处理，预计这部分当中将有 70%以上会采用焚烧方式。

图表12: 1996-2008年城市生活垃圾处理情况统计



来源：国家统计局 国金证券研究所

- ◆ 从产业政策看，现在我国垃圾发电产业正处于一轮快速启动的开始：截至 2010 年底已完成《全国城镇环境卫生“十一五”规划》设立的设市城市生活垃圾无害化处理率达到 70%、县城生活垃圾无害化处理率达到 30% 的标准；十二五规划将进一步提高垃圾无害化处理率的目标。
- 我们对“十二五”期间垃圾焚烧发电及对应焚烧炉的市场容量进行了估算。
 - ◆ 到 2015 年，年垃圾焚烧处理量将达到 1500 万吨，是 2009 年焚烧处理量的近 3 倍。
 - ◆ 焚烧处理量占垃圾无害化处理量从 2009 年的 10% 上升到 28%。
 - ◆ 需要 500t/d 等级的垃圾焚烧炉约 377 台，总投资约 113 亿元。

图表13: “十二五”期间垃圾焚烧炉市场容量测算

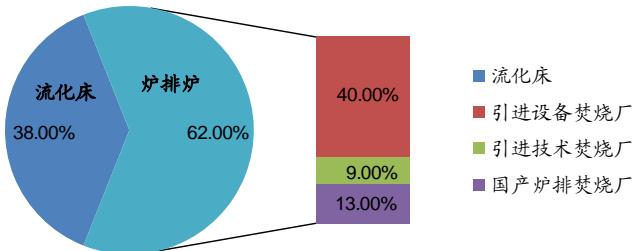
	2009	2010E	2011E	2012E	2013E	2014E	2015E	备注
总人口 (亿人)	13.35	13.44	13.53	13.62	13.72	13.81	13.90	十二五目标控制在13.9亿人以内
城市化率	46.60%	47.42%	48.23%	49.05%	49.87%	50.68%	51.50%	十二五目标位51.5%
城镇人口 (亿人)	6.22	6.37	6.53	6.68	6.84	7.00	7.16	
人均日产生垃圾量(kg/d)	0.69	0.76	0.84	0.92	1.01	1.12	1.23	年均增长10%
年垃圾产量 (亿吨)	1.57	1.77	2.00	2.25	2.53	2.85	3.21	
无害化处理率	74.10%	75.08%	76.07%	77.05%	78.03%	79.02%	80%	十二五目标80%
无害化处理量 (亿吨)	1.17	1.33	1.52	1.73	1.98	2.25	2.57	
新增无害化处理量 (亿吨)	-	0.17	0.19	0.21	0.24	0.28	0.31	
焚烧处理比例	-	40%	42%	44%	46%	48%	50%	预计新增无害化处理量中，有40%-50%采用焚烧方式
年垃圾焚烧处理量 (万吨)	-	661.99	790.47	941.37	1,118.30	1,325.47	1,567.69	
新增焚烧处理量(t/d)	-	19470	23249	27687	32891	38984	46109	
焚烧占无害化处理比例	-	10%	14%	18%	21%	24%	28%	
需要焚烧炉数量	-	39	46	55	66	78	92	总计377台 (每台处理能力500t/d)
焚烧炉投资规模(亿元)	-	113.0				-	-	考虑到交货期及规划提前完工等因素，我们将6年的需求压缩到提前两年下订单，每台焚烧炉3000万元。
余热锅炉投资规模(亿元)	-	94.2				-	-	每台余热锅炉2500万元

来源：国金证券研究所

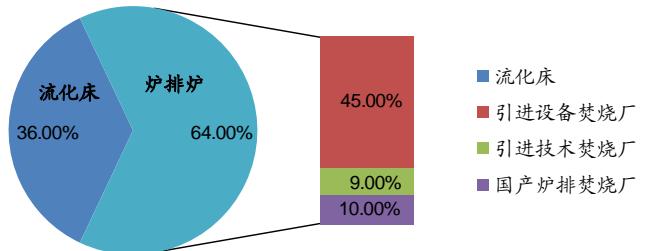
炉排炉 vs 流化床，前者胜，公司手握先发优势

- 垃圾焚烧主要有机械炉排炉、循环流化床炉、回转炉窑等多种形式，在我国已投入运营的垃圾焚烧电厂中，机械炉排炉和循环流化床炉是主流；其中随着循环流化床炉无法解决床料吸附后沉降问题的出现，近几年来炉排炉成为垃圾焚烧炉的主体，并以引进国外设备为主。

图表14：我国目前垃圾焚烧炉数量占比



图表15：我国目前垃圾焚烧炉处理规模占比



来源：我国垃圾焚烧发电市场现状及前景 国金证券研究所

- 我们判断：机械炉排炉对循环流化床的挤占趋势仍将持续，机械炉排炉将成为“十二五”垃圾焚烧的主流炉型。
 - ◆ 垃圾低位热值需要超过 4187KJ，才能在流化床焚烧炉中不加辅助燃料自行燃烧，而炉排炉一般不需加煤辅助燃烧；我国垃圾含水量高，热值不稳定的特点更适合使用炉排炉。
 - ◆ 我国垃圾含水高的特点使得循环流化床焚烧需要掺煤，但出现了部分企业借垃圾焚烧之名，改为掺煤多、垃圾少，导致循环流化床焚烧垃圾在审批、立项等环节受到阻力。
 - ◆ 《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》明确建议“垃圾焚烧项目采用以炉排炉为基础的成熟技术，应审慎采用其它炉型的焚烧炉”。
 - ◆ 热解焚烧炉目前多用于医疗垃圾处理，回转窑焚烧炉通常用于水泥厂焚烧处理垃圾及污泥。

图表16：不同垃圾焚烧锅炉的比较

项目	机械炉排炉焚烧炉	流化床焚烧炉	热解焚烧炉	回转窑焚烧炉
炉床及炉体特点	往复运动炉排，炉排面积较大，炉膛体积较大	固定式炉排面积和炉膛体积较小	多为立式固定炉排，分2个燃烧室	无炉排靠炉体和转动带动垃圾移动
垃圾预处理	不需要	需要	热值较低时需要	不需要
设备占地	大	小	中	中
灰渣热灼减率	易达标	原生垃圾在连续助燃下可达标	原生垃圾在连续不易达标	原生垃圾在连续不易达标
过量空气系数	大	中	小	大
单炉最大处理量	1200t/d	500t/d	200t/d	500t/d
垃圾炉内停留时间	较长	较短	最长	长
燃烧空气供给	易调节	较易调节	不易调节	不易调节
对垃圾含水量的适应性	可通过调整干燥段适应不同湿度的垃圾	炉温易随垃圾含水量的变化而波动	可通过调节垃圾在炉内的停留来适应垃圾的湿度	可通过调节滚筒转速来适应垃圾和湿度
对垃圾不均匀性的适应能力	可通过炉排运往复运动使垃圾反转，使其均匀	较重垃圾快速到达底部，不易燃烧完全	难以实现炉内垃圾翻动，大块垃圾难于燃烬	空气供应不易分段调节，大块垃圾难于燃烬
烟气中含灰尘量	较低	高	较低	高
燃烧介质	不用载体	需要石英砂	不用载体	不用载体
燃烧工况控制	较易	不易	不易	不易
运行费用	低	高	较高	较高
烟气处理	较易	较难	较难	较易
维修工作量	较少	较多	较少	较少
运行业绩或市场占有率	最多	较少	少	生活垃圾很少，多用于工业垃圾
对工程的适应性	面广	面窄	面窄	面窄
综合评价	对垃圾的适应性强，故障少，处理性能好，环保性能好，运行成本较低	需要前处理并故障率高，通常加有辅助燃料才能焚烧环保不易达到	没有熔融焚烧炉的热解炉，灰渣不可燃烬，热灼减率高，环保不易达标	要求垃圾热值较高并且运行成本高

来源：国金证券研究所

- 在国内的炉排炉市场，本土企业的生产技术还不成熟，主要由外资品牌垄断，但随着内资品牌技术的不断进步，加上价格和服务优势，市场份额逐年提升。
 - ◆ 由于内资企业进入垃圾焚烧设备行业较晚，加上技术落后，目前市场基本是外资品牌的天下，目前国内的外资品牌主要有三菱-马丁炉排炉、比利时-西格斯炉排炉和日本田雄的 SN 型炉排等，目前造价在 45-50 万/吨。
 - ◆ 我国一些企业通过引进技术和自行研发，已经开发出一系列垃圾焚烧炉排，如伟明集团开发的往复多列式生活垃圾焚烧炉和三峰卡万塔引进德国马丁逆推倾斜炉排技术，目前已完全实现国产化，造价 30 万/吨左右。

图表17：国内垃圾焚烧炉主要技术及设备生产厂商

公司	技术及产品	技术来源	业绩或分布区域
国产技术	温州伟明	二阶段往复炉排炉	自主研发 温州东庄、临江、永强、苍南、瑞安、浙江永康、东阳、江苏昆山、深圳平湖等垃圾电厂
	杭州新世纪	二阶段往复炉排炉	自主研发、大股东杭锅 类似温州伟明
	北京机电院	机械炉排炉	自主研发 呼和浩特、北京燕山石化、江苏溧阳
	重庆三峰	机械炉排炉	德国马丁消化吸收 重庆同兴、重庆丰盛、成都九江、福州红庙岭、江苏泰兴、河北保定、上海浦东
	华光股份	CFB、炉排炉	自主研发、引进日本日立造船技术 北京高安屯、无锡锡东、天津滨海、河北承德、山东临沂、绍兴城东、无锡惠联、广东顺德
	中科通用	中科院CFB	自主研发（中科院下属公司） 浙江嘉兴热电、东莞市区、宁波镇海、四川彭州垃圾焚烧厂等
	浙大	异重CFB	自主研发、南通万达锅炉生产 杭州老余杭、杭州锦江乔司、山东菏泽、郑州荥锦垃圾焚烧厂等
引进技术	同方股份	CFB	清华大学 河南许昌、河南濮阳、吉林白城垃圾焚烧厂等
	美国BASIC公司	Modle10000脉冲抛式炉排炉	佛山南海环保、佛山顺德杏坛右滩垃圾焚烧厂
	德国Steinmuller	往复顺推式炉排炉	上海江桥垃圾焚烧厂
	日本三菱重工	三菱-马丁逆推炉排炉	深圳环卫综合处理厂、广州李坑一期、中山中心组团、杭州滨江绿能垃圾焚烧厂
	日本田熊	SN往复式炉排炉	天津双港、北京高安屯、张家港市垃圾焚烧厂等
	比利时西格斯	SHA多级炉排炉	深圳南山、深圳盐田、深圳老虎坑、苏州市、常州金嘉、常熟市、天津贯庄垃圾焚烧厂等
	德国诺尔-克尔茨公司	阶梯式顺推炉排炉	宁波枫林垃圾焚烧厂
	法国阿尔斯通公司	CITY2000倾斜往复式炉排炉	
	瑞士Vonroll公司	R-10540型炉排炉	厦门垃圾焚烧厂
	日本荏原制造所	流化床	哈尔滨、太原市、大连市垃圾焚烧厂

来源：谷腾环保网，国金证券研究所

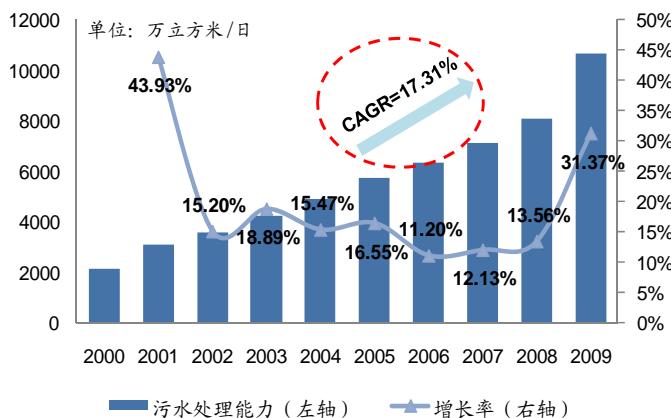
- 公司于 2009 年引进日本日立造船的 L 型炉排炉技术，成为国内在垃圾焚烧技术方面同时具备炉排炉和循环流化床垃圾炉制造能力的企业，在炉排炉领域占据先发优势。
 - ◆ 公司引进的 L 型炉排的城市垃圾炉排焚烧技术，包含从垃圾进料系统到锅炉出口的所有燃烧系统主要部件和相关设备的技术。
 - ◆ 技术引进后，公司快速消化，研制出成型产品，当年就获得 3 亿元的订单，公司是国内唯一一家掌握此技术的企业。
 - ◆ 公司与日立合作建设无锡锡东项目，提供两套炉排炉，每套日处理能力 1000t/d，无锡锡东垃圾焚烧发电项目成为公司的示范性项目，锡东项目的成功运营使公司顺利进入炉排炉市场，并且为未来的竞争者建立了壁垒。
 - ◆ 据了解，上海城投老港 4 × 750t/d、南京 2 × 600t/d 和淮安 2 × 400t/d 都将采用公司的炉排炉。

受益环保-2：污泥处理强制推广带来焚烧锅炉订单爆发

我国污水处理进入第二阶段：排放标准强制提高+污泥处理强制推广

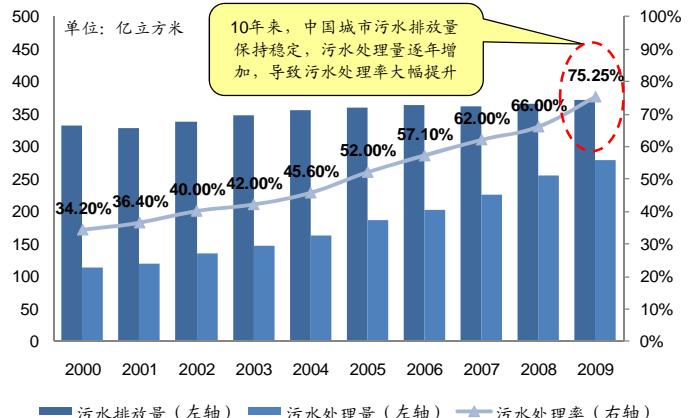
- 经过“十一五”期间的大规模建设，中国近年来污水处理能力得到大幅提高，因此“十二五”期间污水处理建设目标已经从提高污水处理率步入提高排放标准，减少二次污染的阶段。

图表18：中国历年污水处理厂处理能力及增速



来源：国金证券研究所

图表19：历年城市污水排放量、处理量与处理率统计



- 城市污泥是城市污水处理厂在处理污水过程中产生的沉淀物质，一般为含水 75%-99% 不等的固体或流体状物质，是一种以有机成分为主，组分复杂的混合物。
 - ◆ 其中的固体成分主要由有机残片、细菌菌体、无机颗粒、胶体及絮凝所用药剂等组成；
 - ◆ 污泥中还包括有潜在利用价值的有机质、氮、磷、钾和各种微量元素。
 - ◆ 目前我国大多数污泥处理都是直接排入江流湖泊中或者堆放在垃圾填埋场，并且污泥含水率越高，其热值越低。

图表20：目前污泥来源与处理



来源：浙江大学热能研究所 国金证券研究所

图表21：污水处理厂产生的污泥含水率与热值成反比



污泥含水率	%	85	75	50	40
污泥热值	kcal/kg	7	526	1652	2103

- 随着污水处理率的提高和处理程度的深化，污水厂的污泥产生量有较大的增长，由此引起的二次污染问题已不容忽视。
 - ◆ 污水处理剩余的污泥，含有大量的有机物、重金属以及致病菌和病原菌等，不加处理任意排放，会对环境造成严重的污染。
 - ◆ 全国湿污泥产量年均增长 11% 左右。但 75% 的污泥未经处理直接填埋或者倾倒，造成的二次污染严重。
- 为了解决这一问题，环保部污染防治司在去年 12 月发布《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》对污泥处理设施予以强制要求。

关于提高污水处理排放标准的分析敬请参阅国金证券
2010 年 10 月 10 日专题报告
《七大战略产业之首，又遇十二五规划东风》

图表22: 环保部开始强制要求上马污泥处理设施

实施项目	具体内容
强化污水处理厂主体责任	污水处理厂应对污水处理过程产生的污泥（含初沉污泥、剩余污泥和混合污泥）承担处理处置责任，其法定代表人或其主要负责人是污泥污染防治第一责任人
	污水处理厂应当切实履行职责，对污泥产生、运输、贮存、处理、处置实施全过程管理，制定并落实污泥环境管理的规章制度、工作流程和要求，设置专门的监控部门或专（兼）职人员，确保污泥妥善处理处置，严禁擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒污泥
加快污泥处理设施建设	污泥处理处置应遵循减量化、稳定化、无害化的原则
	污水处理厂新建、改建和扩建时，污泥处理设施（污泥稳定化和脱水设施）应当与污水处理设施同时规划、同时建设、同时投入运行。
加强污泥环境风险防范	不具备污泥处理能力的现有污水处理厂，应当在本通知发布之日起2年内建成并运行污泥处理设施
	鼓励在安全、环保和经济的前提下，回收和利用污泥中的能源和资源。污泥产生、运输、贮存、处理处置的全过程应当遵守国家和地方相关污染控制标准及技术规范。
	污水处理厂以贮存（即不处理处置）为目的将污泥运出厂界的，必须将污泥脱水至含水率50%以下
建立污泥管理台账和转移联单制度	污水处理厂、污泥处理处置单位应当建立污泥管理台账，详细记录污泥产生量、转移量、处理处置量及其去向等情况，定期向所在地县级以上地方环保部门报告
	参照危险废物管理，建立污泥转移联单制度。污水处理厂转出污泥时应如实填写转移联单；禁止污泥运输单位、处理处置单位接收无转移联单的污泥
规范污泥运输	从事污泥运输的单位应当具有相关的道路货物运营资质，禁止个人和没有获得相关运营资质的单位从事污泥运输。
	污泥运输车辆应当采取密封、防水、防渗漏和防遗撒等措施。
实施信息公开	各级地方环保部门应当参照《大中城市固体废物污染环境防治信息发布导则》（原环保总局公告2006年第33号），定期向社会公开发布本地区污水处理厂污泥产生、处理处置等信息
	各级地方环保部门要结合实际，制定具体实施方案，加强污泥产生、转移、处理处置等全过程的环境监管，坚决打击非法倾倒和违法处置污泥行为。
加强组织实施	要因地制宜，推动通过填埋、焚烧、建材综合利用，现有工业窑炉（如电厂锅炉、水泥窑等）共处置等方式，提高污泥无害化处置率。
	各省（区、市）环保部门应当于每年3月31日前将本辖区上一年度污泥污染防治情况（包括产生和处置情况）上报环境保护部。

来源：环保部 国金证券研究所

污泥焚烧是大规模推广污泥处理的最佳方案，我国空间很大

- 目前污泥处理的方法主要有土地利用、填埋、焚烧和排海等，近几年来，
由于污泥焚烧技术表现出的“减量化、稳定化和无害化”的特征，已经逐渐成为处理污泥的主流。
 - ◆ 减量化：可以使剩余污泥的体积减少到最小（减量 90%），解决了其他方法中污泥需要占用较大空间的缺陷；
 - ◆ 安全化：焚烧后剩余污泥中的水分、有机物等都被分解，只剩下很少的无机物成为焚烧灰，不存在重金属离子的问题，是一种相对安全的处理方法；
 - ◆ 资源化：可以回收能量，用于发电和供热；
 - ◆ 效率高：污泥可就地焚烧，不需要长距离运输；处理速度快，不需要长期储存；
 - ◆ 避免二次污染：采用严格的尾气处理措施，避免二次污染；
 - ◆ 污泥的卫生填埋与污泥的焚烧其工程费和运行成本大致相当，从污泥无害化和减量化看，焚烧方案有明显的优点。

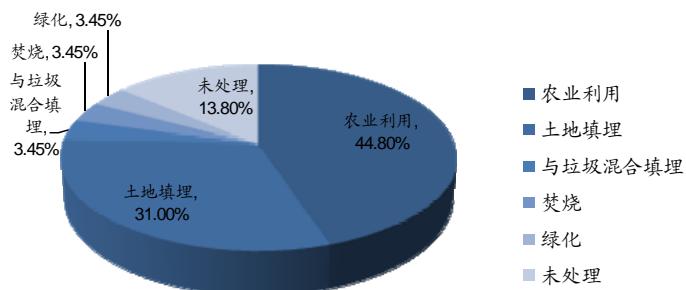
图表23: 污泥干化焚烧成本较低

处置方式	土地利用		填埋		建筑材料综合利用			
处理方法	厌氧消化	堆肥	堆肥	石灰干化	污泥热干化	污泥焚烧	燃煤电厂协同处理	污泥焚烧新技术
投资成本 (万元/吨脱水污泥)	25-30	25-30	30-50	10-15	35-45	30-35	15	10-20
运行成本 (元/吨脱水污泥)	90-110	90-110	80-150	90-110	230-280	100-150	100-120	80-100

来源: 环境科学研究院 国金证券研究所

- 与国外相比, 我国目前污泥处理中, 采用干化焚烧的比例还很低, 这也给了国内相关污泥干化焚烧设备巨大的机遇。

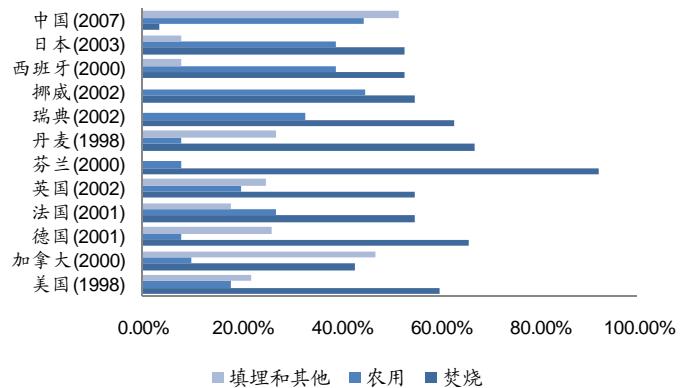
图表24: 我国污泥处理现状



来源: 浙江大学热能研究所, 国金证券研究所

- 我们测算, 中性假设下, 2015年全国需要234台焚烧炉。

图表25: 我国污泥焚烧处理与发达国家相差甚远



图表26: 焚烧炉容量测算

	数量	单位	备注
2010年底污水处理能力	1.22	亿立方米/日	
2010年污泥产量	570.96	万吨	按1.3tds/万吨污水计算
2010年湿污泥产量	2854.8	万吨	假设含水量平均80%
2015年湿污泥产量	3643.53	万吨	年均增速5%
2015年64t/d循环流化床需求	234	台	假设70%焚烧处理

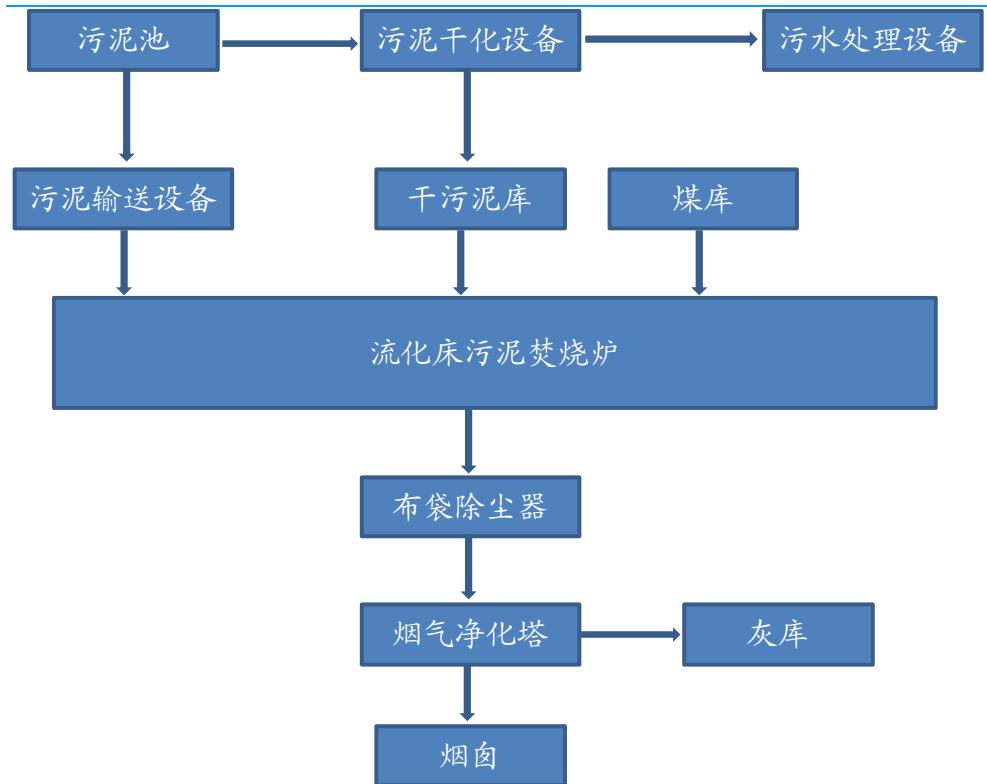
来源: 国金证券研究所

循环流化床是污泥焚烧的核心设备, 公司是该领域重要参与者

- 污泥的含水率一般都在80%以上, 在污泥焚烧处理时, 先将污泥进行脱水至40%, 然后依靠自身的热值和辅助燃料煤进行混烧, 最后将其产生的热能进行供热或发电, 共经历干化-混烧-供热/发电-烟气处理四个阶段。
 - 干化: 分为初步干化和进一步干化两个阶段:
 - 利用螺旋压榨脱水机对污水处理厂提供的经初步处理后含水约80%的造纸污泥进行机械式榨脱至含水约60%的污泥;
 - 再经空心浆叶式蒸汽干化机进一步干化至含水40%的半干化污泥。
 - 混烧: 经干化处理至含水40%的半干化污泥与辅助燃料煤和纸渣一起送入循环流化床锅炉内进行混烧。
 - 供热/发电: 燃烧释放出来的热量经换热器转化为高温高压的蒸汽, 送到汽轮发电机组做功发电及供应给热用户。
 - 烟气处理: 焚烧产生的烟气经换热及脱硫、除尘等烟气处理装置由烟囱排入大气。

- 从上述流程可以明显看出，在污泥焚烧系统中，**核心设备是进行二次干化的空心桨叶式蒸汽干化机和循环流化床锅炉**。

图表27：循环流化床污泥焚烧处理工艺流程



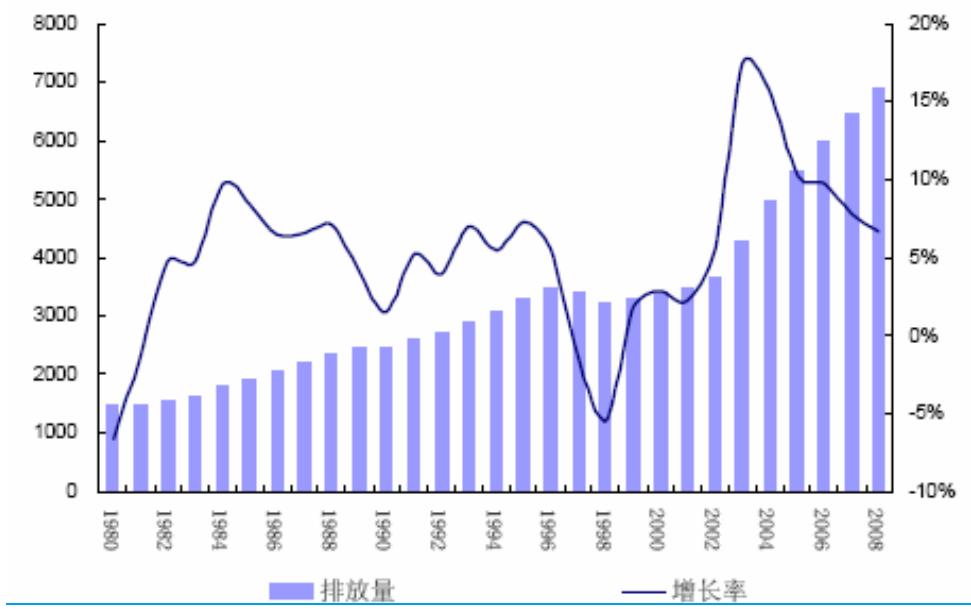
来源：国金证券研究所

- 我国的流化床焚烧炉主要以国产化技术为主，以浙大、中科院、清华大学等为代表，其中以北京中科通用能源环保公司生产的循环流化床和浙江大学与锦江集团合作研制的异重循环流化床应用范围最广。
- 公司是中型循环流化床锅炉龙头企业，在 200t/d 以上级别垃圾焚烧锅炉市场占有率第一，循环流化床垃圾焚烧锅炉的国内市场份额约 30%；并且凭借在垃圾焚烧中的经验进入污泥焚烧领域。
 - 公司在 CFB 领域拥有丰富的经验，先后与比利时科克里尔机械工业公司、奥地利能源与环境工程公司、美国福斯特惠勒公司、日本 IHI 石川岛播磨株式会社等企业机构进行技术合作。
 - 公司充分利用国内的“产学研联合”的平台，与中科院、东南大学、清华大学合作开发“改进型大型循环流化床锅炉”、“200MW 级容量以下循环流化床锅炉”、“印度 45t/h 燃生物质循环流化床锅炉”等。
 - 公司对流化床锅炉进行改进，把掺煤量由 20% 降低到 5%，大大提高了流化床产品的竞争性。

受益节能：燃气轮机余热锅炉逐渐兴起，热电联产市场保持稳定

国家节能减排政策推动余热锅炉行业发展

- “高投入”、“高能耗”的粗放型经济增长方式和以石化能源为主的能源消费结构，使中国面临资源和环境问题的压力在逐渐加大。
 - 2001-2008 年中国 CO₂ 排放量年均增长率 24.9%，2008 年中国 CO₂ 排放量 68.9 亿吨，超过美国 63.7 亿吨，成为全球最大的 CO₂ 排放国，因气候变化面临的国际压力也在越来越大。

图表28：中国CO₂排放不断增加

来源：国金证券研究所

- 随着国家对环境保护的日益重视，将节能减排作为调整经济结构、转变增长方式的突破口和落实国家节能环保政策的重要举措，余热锅炉行业面临极大的发展机遇，行业前景广阔。
 - 2020年单位国内生产总值二氧化碳排放比2005年下降40%~45%。
 - 我国单位万元GDP能耗为1.08吨标准煤，与世界发达国家相比，仍是日本、美国的4-5倍，减排任务艰巨，节能潜力巨大。
 - 按单位产品能耗和终端用能设备能耗与国际先进水平比较，目前我国的节能潜力约为3亿吨标准煤。
 - 余热锅炉运用范围广泛，在高耗能的电力、冶金、建材、化工以及轻工、城建、机械等领域，工艺过程排出较高温度烟气的设备，均适合配置余热锅炉。
- 2003年之后，随着电力供应的持续紧张和节能环保措施的不断实施，市场对余热锅炉的需求大幅增加。

图表29：我国余热锅炉行业近年发展情况



来源：中国电器工业年鉴 国金证券研究所

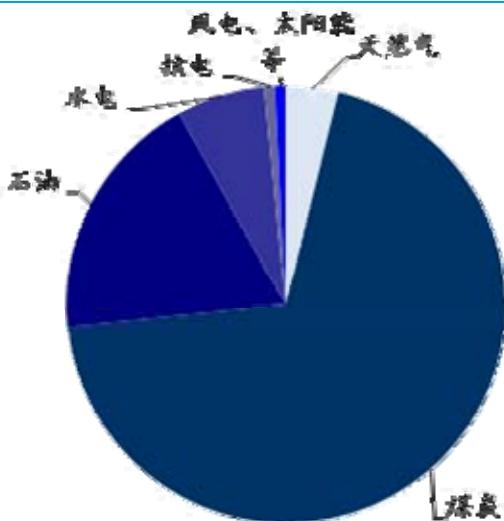
- 我国余热锅炉行业为市场充分竞争的行业。经过多年的市场选择，我国余热锅炉骨干企业综合优势明显，继续保持市场领先地位。

- ◆ 在余热锅炉领域，我国已经基本实现了对国外产品的进口替代，甚至部分产品的技术水平已经达到国际领先水平。
- ◆ 我国余热锅炉产品的价格优势明显，我国余热锅炉产品凭借高性价比的竞争优势已经开始打入国际市场。
- ◆ 在余热锅炉细分产品市场体现为仅有少数竞争者的状态。

天然气发电前景看好，公司余热锅炉受益

- 目前我国能源机构中，煤炭依旧占了大头，为了改善能源消费结构，天然气发电作为清洁能源在“十二五”期间将获得快速增长。
 - ◆ 煤炭在我国一次能源消费结构中占比过大(70%)，天然气作为清洁的化石燃料，3.9%的占比，远低于24%的世界平均水平和8.8%的亚洲平均水平。
 - ◆ 根据国家能源局计划，到2015年，煤炭占一次能源消费比重下降为63%左右，同时我国天然气占一次能源比重提高4.4个百分点。
 - ◆ 按照发电、民用、工业用气各占1/3测算，预计2015年用于发电的天然气总量约在726亿Nm³。

图表30：2009年我国一次能源消费结构

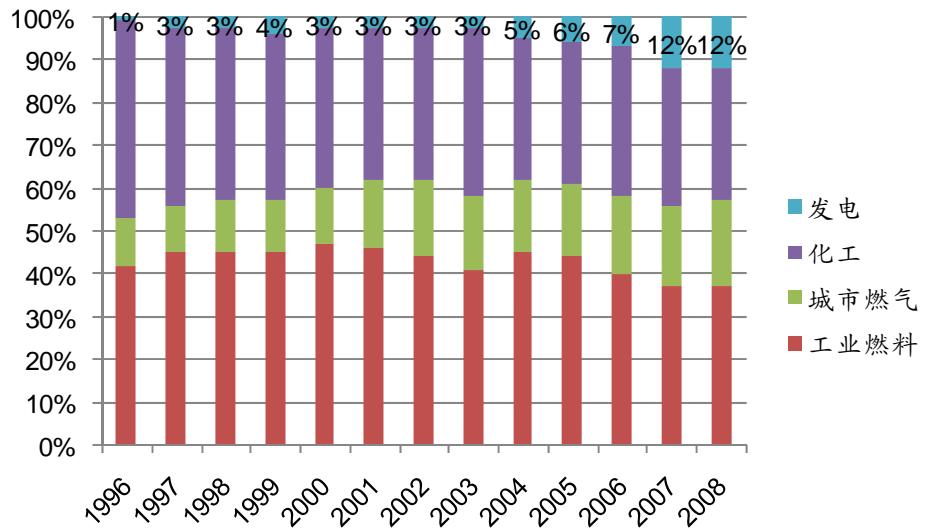


来源：国金证券研究所

- 对于燃机电厂来说，燃气轮机余热锅炉是节能的重要设备。
 - ◆ 大型燃气-蒸汽联合循环(NGCC)发电技术是目前世界上最先进的发电技术之一，不仅在节能和环保方面极具优势，而且NGCC的主机之一余热锅炉技术都已日趋完善，故被公认为是21世纪最有前途的发电技术之一。
 - ◆ 与火电相比，NGCC效率提高15%，二氧化碳排放减少50%，污染物排放减少80%；同时燃气轮机在30分钟内能启动，启动成本低，具有很好的调峰能力。
 - ◆ 我国夏季用电高峰时仍然有数千万千瓦的电力缺口，拉闸限电严重影响人民生活和企业生产，这将刺激对调峰用燃气轮机余热锅炉的需求。
- 大型天然气电站通常作为西气东输管道的配套工程，2008年天然气发电已占天然气消费量的12%。
 - ◆ 2009年，中国共消费天然气约850亿立方米，2010年达到1100亿立方米，预计2015年有望达到2000亿-2400亿立方米。

- ◆ 预计在“十二五”期间，年进口 LNG 量超过 2400 万吨，折合天然气 320 亿~400 亿立方米；进口管道天然气达 400 亿~500 亿立方米。
- ◆ 天然气进口通常签订“照付不议”合同，即使用气量低于合同量，也要按照合同量付款，因此我国近年大量进口的天然气需要配套电站帮助消化。

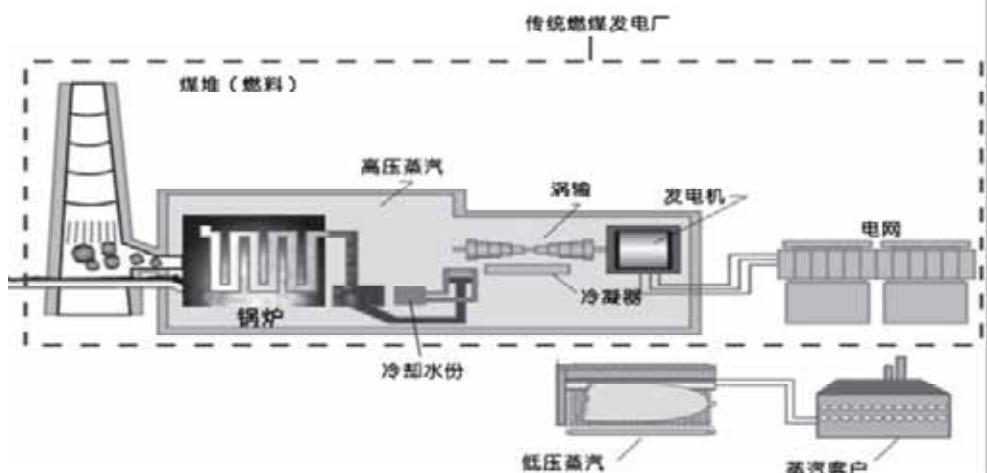
图表31：我国天然气下游消费结构



来源：CEIC 国金证券研究所

- 公司自从 2005 年开始进军燃气轮机余热锅炉领域后，发展迅速，目前此市场基本被公司和杭锅股份垄断。
 - ◆ 燃气轮机余热锅炉设计难度大，制造工艺复杂，市场竞争壁垒较高，基本处于寡头垄断状态；目前公司约占据 20%市场份额，主要竞争对手为杭锅股份（市场份额 50%）。
 - ◆ 公司分别于 2005 年和 2009 年引进比利时 CMI 公司立式和卧式两种余热锅炉技术，成为业内唯一拥有者两种技术的锅炉企业，而且用短短 4 年时间实现了余热锅炉从 B 级到 F 级的升级。
 - ◆ 公司在获得国内多个 E 级、F 级锅炉订单的基础上，积极开拓国外市场，已实现突破。相信未来国外订单将会对公司业绩锦上添花。
- 热电联产将成为公司中小型 CFB 锅炉的目标市场。
 - ◆ 热电联产电厂将大部分完成发电做功后的低压蒸汽出售给附近的工业或家庭用户，甚至可以作为低温热源，实现热、电、冷三联供。
 - ◆ 截止到 2009 年年底，我国的热电联产机组装机容量已达到 9059 万千瓦，占我国总电力装机容量的 10% 以上，发展势头迅猛。
 - ◆ 热电联产属于节能领域，国家大力提倡，规划到 2020 年，全国热电联产总装机容量将达到 2 亿千瓦，每年要增加热电联产装机容量约 900 万千瓦。
 - ◆ 热电联产电厂“以热定电”，发电不是最主要的目标，因此使用的多是中小型 CFB 机组。

图表32：热电联产工作原理



来源：国金证券研究所

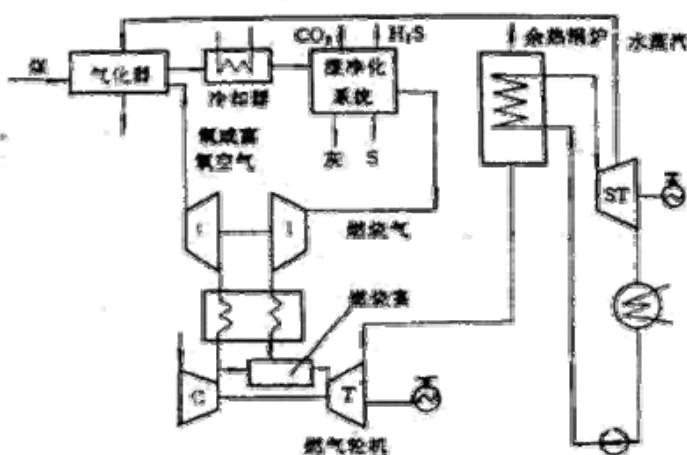
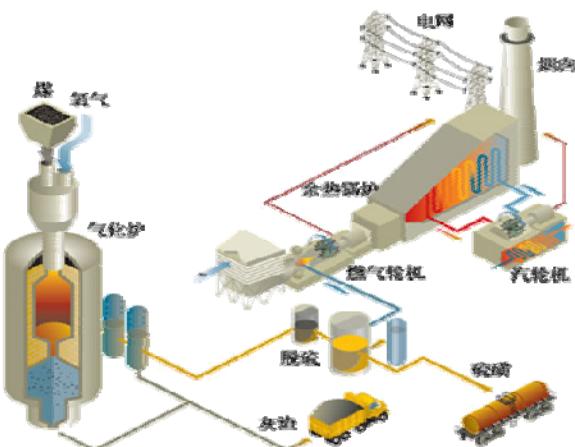
开发出 300MW 以上循环流化床锅炉，IGCC 产能为发展留足后劲

循环流化床锅炉是公司发展的定海神针

- 循环流化床锅炉业务目前占公司销售收入的 50%左右，保持 25%~30%的稳定增长；为公司业务结构调整争取到时间和现金流支撑。
 - ◆ 公司引进 FW 公司 300MW 循环流化床技术，目前已接到 350MW 以上 CFB 锅炉订单，挑战三大动力集团在大型 CFB 锅炉领域的垄断地位。
 - ◆ 与三大动力的收入规模相比，公司市场份额很小，未来 3 年大型 CFB 锅炉营业收入有望保持快速增长。
 - ◆ 300MW 的 CFB 设备售价 1.4 亿元/台，而 20 万千瓦 CFB 售价只有 1 亿元/台，且毛利率一般高出 2 个百分点，2011 年大容量 CFB 订单将提升 CFB 锅炉业务的盈利能力。

IGCC 成为公司战略储备业务

- 整体煤气化联合循环(IGCC)技术是它利用气化炉技术将煤或其它燃料转化成合成气，再用它以联合循环方式发电，既有高发电效率，又有极好的环保性能，是一种有发展前景的洁净煤发电技术。
 - ◆ IGCC 由煤气化部分和发电部分组成；第一部分的主要设备有气化炉、空分装置、煤气净化设备(包括硫的回收装置)，第二部分的主要设备有燃气轮机发电系统、余热锅炉、蒸汽轮机发电系统。
 - ◆ IGCC 的工艺过程如下：煤经气化成为中低热值/高热值的煤气，经过净化，除去煤气中的硫化物、氮化物、粉尘等污染物，变为清洁的气体燃料，然后送入燃气轮机的燃烧室燃烧，加热气体工质以驱动燃气透平做功，燃气轮机排气进入余热锅炉加热给水，产生过热蒸汽驱动蒸汽轮机做功。
 - ◆ 目前技术水平下，IGCC 发电的净效率可达 43%~45%，今后可望达到更高。而污染物的排放量仅为常规燃煤电站的 1/10，脱硫效率可达 99%，二氧化硫排放量在 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 左右。氮氧化物排放只有常规电站的 15%~20%，耗水只有常规电站的 1/2~1/3，利于环境保护。

图表33: IGCC 技术流程

图表34: IGCC 实体流程


来源: 国金证券研究所

- IGCC 技术日趋成熟, 只要具备大规模商用化的技术和物质条件, 就将立于不败之地。
 - ◆ IGCC 技术已进入第二代商用化示范阶段, 机组容量达到 300~400MW, 以先进的 H 级燃气轮机为核心的前置 SOFC、后置 HAT 循环的 IGCC 的发电效率将达到 60%~70% 以上, 远高于目前发达国家火电发电效率。

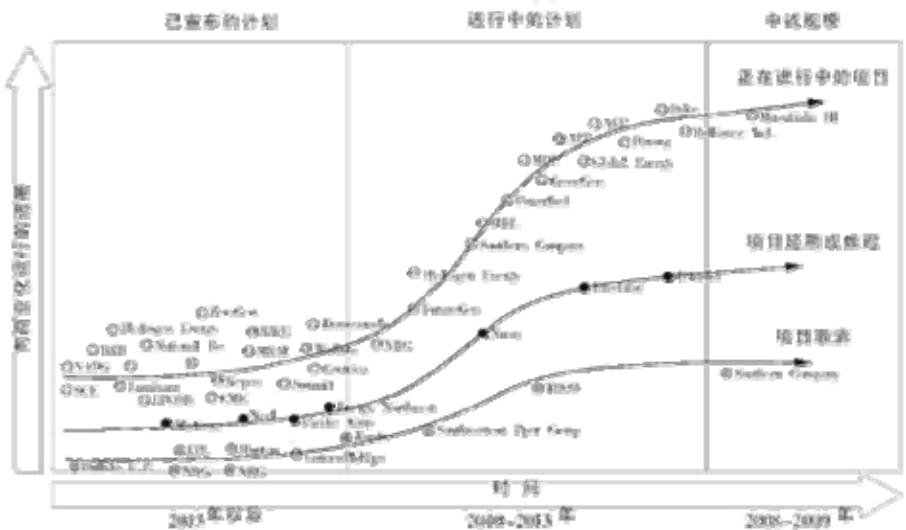
图表35: IGCC 技术发展历程

	1980年代	1990年代	2010年代
IGCC数目	美国2座	美国和欧洲16座	全球40-60座
气化炉	水煤浆供料	水煤浆/干煤粉供料	干态供料
煤气净化	冷煤气净化	干(热)煤气/湿净化	热煤气净化
燃料	煤	煤、焦、油、生物质	煤、焦、油、生物质
整体化	无	部分整体化	不同的整体化
燃气轮机进口温度(℃)	1065	1288	1427
蒸汽指标	低,单压	再热双压	再热三压
功率	100MW	250MW	400MW
效率	30%-35%	38%-43%	45%-52%
投资(\$/KW)	2000-3000	1400-1700	900-1300
代表电站	Cool Water(美国)	Buggenum(荷兰)	Orlando IGCC(美国)

来源: 高全娥《整体煤气化联合循环》 国金证券研究所

- ◆ 全球只有少数几个 IGCC 项目被延期或取消, 更多的 IGCC 发电厂将在 2010-2013 年以后实现商业运行。

图表36：全球IGCC进展概述



来源：Emerging Energy Research 国金证券研究所

- 目前国内IGCC项目短期被政策限制，且受制于成本；但从长期的角度看，随着国产化比例提高，IGCC未来可能会成为主流发电形式。
 - ◆ 目前国内IGCC发电效率约为46%-48%，略高于超临界以上的大型发电站发电效率，但造价接近2倍。
 - ◆ 2009年IGCC煤化工被国家列为产能过剩行业，严格控制新建项目，短期将对IGCC设备制造企业形成负面影响。
 - ◆ 随着IGCC技术的发展，在成本下降到合理水平，发电效率有较大提升后，IGCC是未来非常有希望的节能环保发电技术，长期来看可能成为主流。
 - ◆ 根据西安热工院的预测，未来10年IGCC市场容量将达到300亿元左右，相关设备国产化需求强烈。气化炉、废热炉和余热锅炉设备的市场规模将达到数十亿元。

图表37：IGCC发电成本比较

	GE能源	IGCC机	E-Gas	IGCC机	Shell	IGCC机组	亚临界	机组	超临界	机组	天然气	联合循环机
CO ₂ 抓捕	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES
基本设备	1,323	1,566	1,272	1,592	1,522	1,817	1,302	1,689	1,345	1,729	554	676
空气分离装置	287	342	264	329	256	336	246	323	229	302	-	-
净化装置/CO ₂ 捕捉装置	203	414	197	441	199	445	-	792	-	752	-	441
CO ₂ 压缩	-	68	-	69	-	70	-	89	-	85	-	52
总建设成本(\$/kWe)	1,813	2,390	1,733	2,431	1,977	2,668	1,549	2,895	1,575	2,870	554	1,172
固定成本(\$/kWh)	4.53	5.97	4.33	6.07	4.94	6.66	3.41	6.81	3.47	6.75	1.22	2.75
变动成本(\$/kWh)	3.27	3.93	3.2	4.09	3.11	3.97	2.99	4.64	2.86	4.34	5.62	6.7
CO ₂ 处理(\$/kWh)	0	0.39	0	0.41	0	0.41	0	0.43	0	0.39	0	0.29
总成本(\$/kWh)	7.8	10.29	7.53	10.57	8.05	11.04	6.4	11.88	6.33	11.48	6.84	9.74
CO ₂ 处理成本增加(%)	-	32	-	40	-	37	-	85	-	81	-	43
CO ₂ 减排(\$/tonne)	-	35	-	45	-	46	-	75	-	75	-	91

来源：NETL，国金证券研究所

- 我国煤炭产区大多位于内陆，水源紧缺，以GE为代表的水煤浆制气技术，需要消耗大量的水(30%)，相比之下，壳牌的干煤粉制气技术更加适合我国国情，壳牌技术可能成为我国IGCC的主流。

- 2009 年, 华光与东方锅炉、海陆重工一并成为国内三家壳牌煤气化技术关键设备气化炉与合成气冷却器内件的授权制造商之一; 与对手相比, 东方锅炉的精力集中于大型燃气轮机的制造, 对气化炉及合成器冷却器兴趣不大; 海陆重工的产能比公司要小, 因此公司在 IGCC 业务占据优势, 有望拿到超过 40% 的市场份额, 成为未来的主要增长点。

图表38: 国内 IGCC 项目概述

福建联合石化	运行
福建炼油乙烯一体化工程 IGCC 项目	在建
华能天津滨海绿色煤电工程示范项目	在建
华电杭州半山 IGCC 工程示范项目	报批
中广核东莞电化太阳洲 4 × 200 MW IGCC 示范工程项目	报批
徐州禄恒能源化工公司	报批
大唐沈阳 4 × 400MW IGCC 热电厂	报批
大唐顺义绿色环保 IGCC 热电厂	报批
大唐盘山发电公司天津 IGCC 热电厂	报批
大唐深圳 IGCC 多联产项目	报批
中电投廊坊 IGCC 热电联产项目	报批
中国神华内蒙 IGCC 项目	报批
广东国华惠州煤基多联产 IGCC 项目	报批
国电海门 2 × 400MW IGCC 项目	报批
大唐东莞麻涌 IGCC 项目	报批
West Hawk IGCC/ CTL Project (最新)	预前期工程设计
中国烟台发电厂 IGCC 项目	预前期工程设
中广核东莞电化虎门 300MW IGCC 改造工程	可行性研究
中广核东莞电化天明 120MW IGCC 改造工程	可行性研究

来源: 《世界上的 IGCC 电站工程概览》 国金证券研究所

盈利预测、估值和投资建议

公司盈利预测

- 基于公司几项业务的前景和市场容量, 我们做出分业务预测如下图; 我们预测公司 2010-2012 年 EPS 分别为 0.594 元、0.921 元和 1.235 元, 同比分别增长 28.59%、55.09% 和 34.08%。
- ◆ 预计公司 2010-2012 年主营业务收入为 3140.18 百万元、4378.52 百万元和 5599.48 百万元, 同比分增长 21.60%、39.44% 和 27.89%。
 - ◆ 预计公司 2010-2012 年主营业务归属于母公司所有者净利润分别为 152.07 百万元、235.85 百万元和 316.21 百万元, 同增速分别为 28.59%、55.09% 和 34.08%。

图表39：分业务盈利预测

项目	2007	2008	2009	2010E	2011E	2012E
电力及热力						
销售收入(万元)	36,154	43,798	42,536	44,663	44,663	44,663
收入增长率	27%	21%	-3%	5%	0%	0%
营业成本(万元)	29,010	38,474	33,287	35,730	36,624	37,517
毛利	7,145	5,323	9,249	8,933	8,039	7,146
毛利率	19.8%	12.2%	21.7%	20.0%	18.0%	16.0%
锅炉辅机及其他						
销售收入(万元)	5,419	6,884	13,663	17,762	22,202	26,642
收入增长率		27%	98%	30%	25%	20%
营业成本(万元)	4,286	3,851	11,427	14,565	18,872	22,646
毛利	1,133	3,033	2,236	3,197	3,330	3,996
毛利率	20.9%	44.1%	16.4%	18%	15%	15%
循环流化床锅炉						
销售收入(万元)	118,424	137,796	128,023	172,831	233,322	291,653
收入增长率		16%	-7%	35%	35%	25%
营业成本(万元)	99,326	115,376	107,387	145,178	195,991	244,988
毛利	19,098	22,420	20,636	27,653	37,332	46,664
毛利率	16.1%	16.3%	16.1%	16%	16%	16%
煤粉锅炉						
销售收入(万元)	61,040	35,812	17,282	13,826	12,443	11,199
收入增长率		-41%	-52%	-20%	-10%	-10%
营业成本(万元)	34,737	27,493	14,216	11,406	10,328	9,407
毛利	26,303	8,319	3,066	2,420	2,115	1,792
毛利率	43.1%	23.2%	17.7%	17.50%	17.00%	16.00%
特种锅炉						
销售收入(万元)	31,057	42,872	54,657	62,856	113,141	169,711
收入增长率		38%	27%	15%	80%	50%
营业成本(万元)	466	33,551	45,679	51,542	90,512	135,769
毛利	30,591	9,321	8,978	11,314	22,628	33,942
毛利率	98.5%	21.7%	16.4%	18%	20%	20%
气化炉及合成气冷器						
销售收入(万元)					10,000	14,000
收入增长率						40%
营业成本(万元)					7,500	10,500
毛利					2,500	3,500
毛利率					25.00%	25.00%

来源：国金证券研究所

估值和投资建议

- 对华光股份的估值取决于看待它的视角；从传统的电站锅炉角度看，公司应当与锅炉企业估值水平比较，从以垃圾焚烧、污泥干化和燃气余热锅炉的角度看，公司估值应该向环保设备企业靠拢。

■ 考虑到公司是目前延生活垃圾处理产业链研究下来的最佳投资标的，理应获得溢价，在给公司估值时，我们取靠近环保设备的估值水平，给予40x11PE和30x12PE，目标价36.84-37.05元；建议买入。

图表40：估值表

股票代码	股票名称	总股本 (万股)	已流通A股 (万股)	收盘价 (元)	EPS (元) 2009A	EPS (元) 2010E	EPS (元) 2011E	EPS (元) 2012E	PE 2010E	PE 2011E	PE 2012E
002255.SZ	海陆重工	12910.0	4859.0	39.05	0.940	1.110	1.430	1.740	35.18	27.31	22.44
002534.SZ	杭锅股份	40052.0	3300.0	31.79	0.640	0.760	0.880	1.070	41.83	36.13	29.71
600875.SH	东方电气	200386.0	154393.0	31.85	1.760	1.230	1.600	2.020	25.89	19.91	15.77
300152.SZ	燃控科技	10800.0	2240.0	39.90	0.780	0.680	0.980	1.440	58.68	40.71	27.71
002272.SZ	川润股份	11370.0	3931.8	24.79	0.600	0.490	0.610	1.060	50.59	40.64	23.39
锅炉市盈率平均值									30.31	23.53	17.00
股票代码	股票名称	总股本 (万股)	已流通A股 (万股)	收盘价 (元)	EPS (元) 2009A	EPS (元) 2010E	EPS (元) 2011E	EPS (元) 2012E	P/E 2010E	P/E 2011E	P/E 2012E
300055.sz	万邦达	11440.00	2860.00	112.60	0.709	0.749	2.170	3.614	150.33	51.89	31.16
000826.sz	桑德环境	41335.61	23284.28	29.86	0.353	0.496	0.720	0.957	60.20	41.47	31.20
300090.sz	盛运股份	12763.61	3200.00	33.81	0.381	0.477	0.812	1.094	70.88	41.64	30.90
300072.sz	三聚环保	9727.00	2500.00	41.58	0.524	0.656	1.026	1.540	63.38	40.53	27.00
300070.sz	碧水源	14700.00	3700.00	112.75	0.729	1.204	2.592	3.744	93.65	43.50	30.11
600388.sh	龙净环保	20790.00	20790.00	32.11	1.239	1.215	1.350	1.496	26.43	23.79	21.46
环保设备市盈率平均值									77.48	40.47	28.64
华光股份EPS									0.594	0.921	1.235
采纳值									40.00	30.00	
相对估值结果									36.84	37.05	

注：收盘价为3月14日数据，盈利预测来自朝阳永续

来源：朝阳永续 国金证券研究所

附录：三张报表预测摘要

损益表 (人民币百万元)						
	2007	2008	2009	2010E	2011E	2012E
主营业务收入	2,634	2,779	2,582	3,140	4,379	5,599
增长率	5.5%	7.1%	21.6%	39.4%	27.9%	
主营业务成本	-2,117	-2,275	-2,127	-2,591	-3,605	-4,615
% 销售收入	80.4%	81.8%	82.4%	82.5%	82.3%	82.4%
毛利	517	505	455	549	773	984
% 销售收入	19.6%	18.2%	17.6%	17.5%	17.7%	17.6%
营业税金及附加	-10	-6	-13	-16	-22	-28
% 销售收入	0.4%	0.2%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
营业费用	-88	-110	-73	-66	-88	-112
% 销售收入	3.3%	4.0%	2.8%	2.1%	2.0%	2.0%
管理费用	-238	-230	-220	-267	-372	-476
% 销售收入	9.0%	8.3%	8.5%	8.5%	8.5%	8.5%
息税前利润 (EBIT)	181	158	150	200	291	368
% 销售收入	6.9%	5.7%	5.8%	6.4%	6.7%	6.6%
财务费用	-27	-42	-38	-16	-12	-12
% 销售收入	1.0%	1.5%	1.5%	0.5%	0.3%	0.2%
资产减值损失	-10	-12	-17	0	0	0
公允价值变动收益	0	-1	0	0	0	0
投资收益	63	9	15	15	30	60
% 税前利润	27.7%	7.8%	9.7%	7.4%	9.6%	14.3%
营业利润	207	113	110	199	310	416
营业利润率	7.8%	4.1%	4.2%	6.4%	7.1%	7.4%
营业外收支	19	1	44	3	3	3
税前利润	226	114	154	202	313	419
利润率	8.6%	4.1%	5.9%	6.4%	7.1%	7.5%
所得税	-42	-19	-18	-23	-47	-63
所得税率	18.6%	16.9%	11.6%	11.6%	15.0%	15.0%
净利润	184	95	136	179	266	356
少数股东损益	13	-8	17	27	30	40
归属于母公司的净利润	171	103	118	152	236	316
净利率	6.5%	3.7%	4.6%	4.8%	5.4%	5.6%

现金流量表 (人民币百万元)						
	2007	2008	2009	2010E	2011E	2012E
净利润	184	95	136	179	266	356
少数股东损益	0	0	0	0	0	0
非现金支出	97	104	130	111	114	117
非经营收益	-46	47	33	45	11	-26
营运资金变动	-257	-367	-5	-133	185	180
经营活动现金净流	-23	-121	293	202	577	627
资本开支	-158	-79	-40	-69	-66	-67
投资	159	11	23	-1	0	0
其他	63	22	14	15	30	60
投资活动现金净流	63	-45	-2	-55	-36	-7
股权募资	4	4	1	0	0	0
债权募资	109	57	1	-118	-347	1
其他	-123	-166	-134	-47	-78	-70
筹资活动现金净流	-10	-105	-132	-166	-424	-69
现金净流量	31	-271	159	-18	116	551

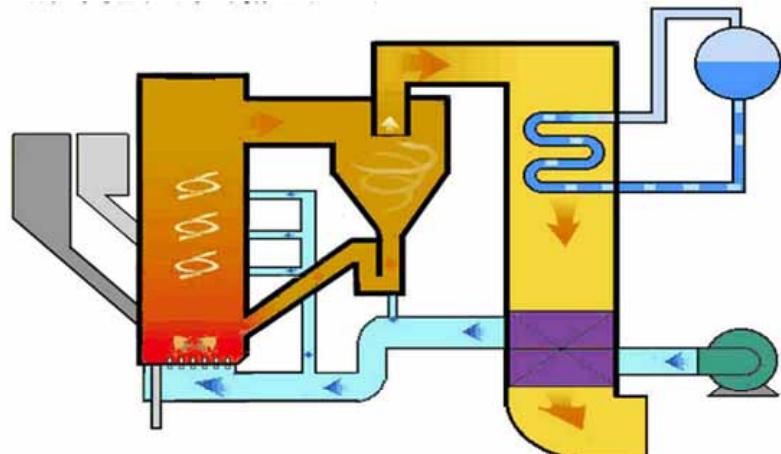
来源：公司年报、国金证券研究所

资产负债表 (人民币百万元)						
	2007	2008	2009	2010E	2011E	2012E
货币资金	1,329	1,101	1,218	1,200	1,316	1,868
应收款项	624	626	550	794	1,107	1,416
存货	1,131	1,423	1,125	1,349	1,877	2,403
其他流动资产	96	113	148	261	363	464
流动资产	3,179	3,263	3,041	3,604	4,663	6,150
% 总资产	68.1%	69.5%	68.9%	73.3%	78.7%	83.5%
长期投资	165	51	36	37	36	36
固定资产	1,185	1,209	1,159	1,136	1,089	1,039
% 总资产	25.4%	25.8%	26.3%	23.1%	18.4%	14.1%
无形资产	124	149	153	135	137	140
非流动资产	1,491	1,430	1,371	1,310	1,265	1,218
% 总资产	31.9%	30.5%	31.1%	26.7%	21.3%	16.5%
资产总计	4,671	4,693	4,413	4,915	5,928	7,368
短期借款	270	387	453	347	0	0
应付款项	2,742	2,738	2,834	2,835	3,950	5,053
其他流动负债	76	43	36	65	78	90
流动负债	3,088	3,168	2,873	3,247	4,027	5,143
长期贷款	404	414	349	349	349	350
其他长期负债	22	18	18	0	0	0
负债	3,515	3,600	3,239	3,596	4,376	5,493
普通股股东权益	1,004	944	1,006	1,125	1,328	1,610
少数股东权益	152	149	167	194	224	264
负债股东权益合计	4,671	4,693	4,413	4,915	5,928	7,368
比率分析						
	2007	2008	2009	2010E	2011E	2012E
每股指标						
每股收益	0.669	0.401	0.462	0.594	0.921	1.235
每股净资产	3.922	3.687	3.930	4.394	5.186	6.291
每股经营现金净流	-0.125	-0.480	1.145	0.789	2.253	2.451
每股股利	0.250	0.280	0.250	0.130	0.130	0.130
回报率						
净资产收益率	17.06%	10.86%	11.75%	13.52%	17.77%	19.64%
总资产收益率	3.67%	2.19%	2.68%	3.09%	3.98%	4.29%
投入资本收益率	7.95%	6.92%	6.69%	8.79%	13.04%	14.07%
增长率						
主营业务收入增长率	7.23%	5.52%	-7.09%	21.60%	39.44%	27.89%
EBIT增长率	-3.71%	-12.58%	-5.26%	33.64%	45.54%	26.30%
净利润增长率	19.47%	-40.13%	15.31%	28.59%	55.09%	34.08%
总资产增长率	10.34%	0.49%	-5.98%	11.37%	20.62%	24.28%
资产管理能力						
应收账款周转天数	55.4	62.2	66.4	75.0	75.0	75.0
存货周转天数	194.6	204.9	218.7	190.0	190.0	190.0
应付账款周转天数	88.0	89.4	102.2	90.0	90.0	90.0
固定资产周转天数	149.1	140.5	161.0	126.2	84.1	60.5
偿债能力						
净负债/股东权益	-56.73%	-27.79%	-35.50%	-38.26%	-62.37%	-80.97%
EBIT利息保障倍数	6.7	3.8	4.0	12.7	24.9	30.5
资产负债率	75.25%	76.71%	73.41%	73.16%	73.82%	74.56%

附录：锅炉介绍

- 循环流化床(CFB)燃烧技术是一项近二十年发展起来的清洁煤燃烧技术，CFB 锅炉替代了原有燃烧效率较低的煤粉炉、链条炉和沸腾炉技术，现已被广泛应用于我国电力及生活垃圾与污泥处理行业中。
 - ◆ CFB 的原理是从炉膛下部鼓入高速空气，将炉膛内小颗粒的燃料吹起呈沸腾状态，使得悬浮的燃料与空气充分接触燃烧。
 - ◆ 燃料适应性强，不仅可以燃烧劣质煤，还可以燃烧掺煤的生活垃圾，燃烧效率可达 95%~99%。
 - ◆ 在污泥焚烧处理方案中，首先要对污泥进行干燥处理，CFB 锅炉是污泥二次干化处理的核心设备之一。
 - ◆ 循环流化床锅炉具有燃料适应性广、燃烧效率高、氮氧化物排放低、低成本石灰石炉内脱硫、负荷调节比大和负荷调节快等突出优点。
 - ◆ CFB 锅炉处理垃圾和污泥的缺点在于需要掺煤以辅助燃烧，年运行时间短 (6000h 左右)，垃圾处理成本高 (150 元/吨左右)，烟尘大，检修多。

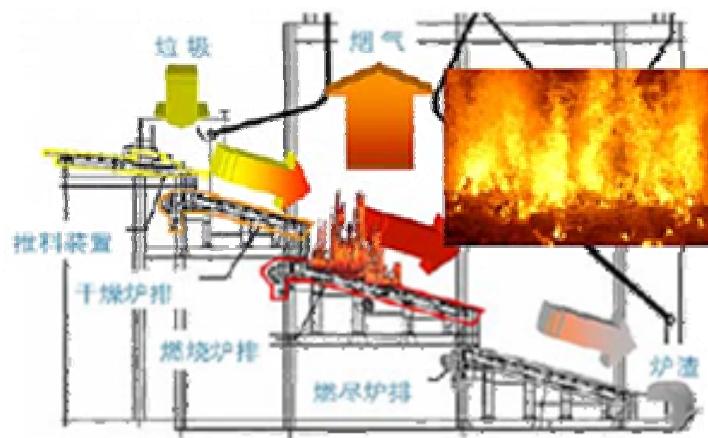
图表41：循环流化床(CFB)锅炉原理



来源：国金证券研究所

- 机械炉排炉占据世界垃圾焚烧市场 80%的容量，是一种处理大容量垃圾的成熟焚烧设备，近几年国内新建的垃圾发电厂也开始大量使用炉排炉技术。
 - ◆ 炉排炉与 CFB 不同之处在于垃圾堆积在炉排上层燃燃烧，通过炉排的运动促使垃圾的搅动和混合，垃圾被炉内辐射干燥后起火燃烧，燃尽后成为炉渣排出。
 - ◆ 炉排炉的优势在于，对垃圾的适应性广，垃圾不需要预处理；一般不需要加入辅助燃料；工作可靠，年运行时间可达 8000 小时以上；垃圾处理成本较低 (100 元/吨左右)。
 - ◆ 机械炉排焚烧炉可以焚烧热值波动范围很大的各种垃圾，适合中国国情，且热灼减率小于 3%，降低飞灰和炉渣的处理成本。
 - ◆ 炉排炉的缺点是造价和维护费用高、开车和停炉时炉温经过二恶英产生的温度区间，控制不完全容易产生二恶英。

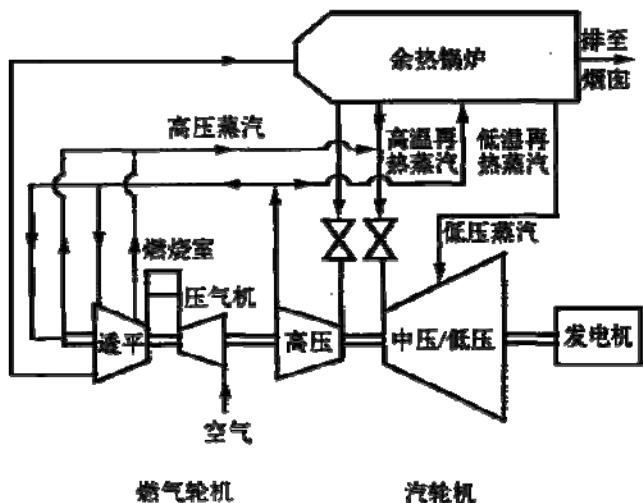
图表42：机械炉排炉原理图



来源：国金证券研究所

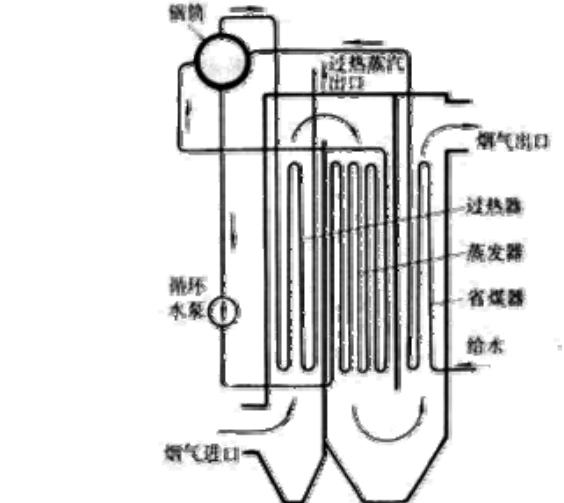
- 余热锅炉(HRSG)是利用各种工业过程中排放出的废热产生蒸汽或热水的锅炉，HRSG 作为一种重要的节能设备广泛应用于电力、钢铁、水泥等高能耗行业中。
 - ◆ 和常规锅炉不同，余热锅炉中不发生燃烧过程，也没有燃烧相关的设备，从本质上讲，它只是一个燃气—水/蒸汽的换热器。
 - ◆ 燃气——蒸汽联合循环发电技术是当今世界上发展极为迅速的一种高效、低污染发电技术，HRSG 利用燃气轮机排出的已部分做功的废气，加热蒸汽推动蒸汽轮机继续发电。HRSG 是联合循环机组的关键设备。
 - ◆ 联合循环机组的优势在于热效率高（40%以上，加 HRSG 可达 80%），比投资低（600 美元/kw，同比燃煤超临界机组 1100 美元/kw），调峰性能好（0%~120%），排放指标低（无尘，硫极少，NOx 10~25PPM）等。

图表43：燃气——蒸汽联合循环工作原理



来源：国金证券研究所

图表44：余热锅炉工作原理



市场中相关报告评级比率分析

日期	一周内	一月内	二月内	三月内	六月内
强买	2	3	7	11	25
买入	0	1	2	5	12
持有	0	1	2	3	5
减持	0	0	0	0	0
卖出	0	0	0	0	0
评分	1.00	1.43	1.50	1.54	1.53

来源：朝阳永续

市场中相关报告评级比率分析说明：

市场中相关报告投资建议为“强买”得1分，为“买入”得2分，为“持有”得3分，为“减持”得4分，为“卖出”得5分，之后平均计算得出最终评分，作为市场平均投资建议的参考。

最终评分与平均投资建议对照：

1.00 =强买； 1.01~2.0=买入； 2.01~3.0=持有
3.01~4.0=减持； 4.01~5.0=卖出

长期竞争力评级的说明：

长期竞争力评级着重于企业基本面，评判未来两年后公司综合竞争力与所属行业上市公司均值比较结果。

优化市盈率计算的说明：

行业优化市盈率中，在扣除行业内所有亏损股票后，过往年度计算方法为当年年末收盘总市值与当年股票净利润总和相除，预期年度为报告提供日前一交易日收盘总市值与前一年度股票净利润总和相除。

投资评级的说明：

强买：预期未来6-12个月内上涨幅度在20%以上；
 买入：预期未来6-12个月内上涨幅度在10%-20%；
 持有：预期未来6-12个月内变动幅度在-10%-10%；
 减持：预期未来6-12个月内下跌幅度在10%-20%；
 卖出：预期未来6-12个月内下跌幅度在20%以上。

特别声明：

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何形式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，对由于该等问题产生的一切责任，国金证券不作出任何担保。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告亦非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向任何人作出邀请。国金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。国金证券建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。国金证券及其关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息、所载资料或意见。

本报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载的观点并不代表国金证券的立场，且收件人亦不会因为收到本报告而成为国金证券的客户。

上海

电话: (8621)-61356534
传真: (8621)-61038200
邮箱: researchsh@gjzq.com.cn
邮编: 201204
地址: 上海浦东新区芳甸路 1088 号紫竹国际大厦 7 楼

北京

电话: (8610)-66215599-8792
传真: (8610)-61038200
邮箱: researchbj@gjzq.com.cn
邮编: 100032
地址: 中国北京西城区金融街 27 号投资广场 B 座 4 层

深圳

电话: (86755)-33089915
传真: (86755)-61038200
邮箱: researchsz@gjzq.com.cn
邮编: 518000
地址: 中国深圳福田区金田路 3037 号金中环商务大厦 921 室