

天立环保 (300156.SZ)

其他可再生能源行业

评级: 买入 维持评级

公司研究

市价(人民币): 28.31元

目标(人民币): 36.48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)	40.10
总市值(百万元)	4,540.92
年内股价最高最低(元)	34.85/21.67
沪深300指数	2954.87



## 相关报告

1. 《大额电石项目签订,确保未来业绩无忧》, 2011.6.8
2. 《产业链延伸带来新盈利模式》, 2011.4.8
3. 《行业广阔、竞争力突出的节能环保先锋》, 2011.2.15

## 电力、煤气及水等公用事业

赵乾明 分析师 SAC 执业编号: S1130511030017  
(8621)61038263  
zhaoqm@gjzq.com.cn

## 安全边际有保证, 估值提升待可期

## 公司基本情况(人民币)

项目	2009	2010	2011E	2012E	2013E
摊薄每股收益(元)	1.234	1.190	0.863	1.216	1.923
每股净资产(元)	3.55	17.69	9.71	10.42	11.85
每股经营性现金流(元)	0.18	-0.61	1.56	0.94	1.84
市盈率(倍)	N/A	48.72	32.82	23.29	14.73
行业优化市盈率(倍)	54.15	106.04	80.62	80.62	80.62
净利润增长率(%)	75.44%	28.63%	44.93%	40.94%	58.14%
净资产收益率(%)	34.78%	6.73%	8.89%	11.66%	16.23%
总股本(百万股)	60.15	80.20	160.40	160.40	160.40

来源: 公司年报、国金证券研究所

## 投资逻辑

- 现有主营业务订单充足, 安全边际高: 8月3日, 公司与安徽腾龙合金科技有限公司签订了镍合金项目合同, 本次签订镍合金大单将明显增厚未来两年业绩; 并且通过对公司目前在手订单的分析, 我们认为公司订单充足, 目前股价对应 33×11PE、21×12PE, 这一估值水平, 我们认为安全边际高, 向上空间大, 估值已进入安全区域。
- 油页岩项目提供高估值弹性: 我们通过对目前中国生产页岩油的技术路线及出油情况的研究, 认为在高油价背景下, 小规模地面开采油页岩技术可行、经济可行。
  - ◆ 技术可行: 通过对国内生产页岩油的技术路线及出油情况的研究, 我们认为小规模地面开采油页岩技术可行。
  - ◆ 经济可行: 根据我们对国内油页岩矿投资情况的分析, 我们认为在目前的高油价下, 油页岩开采的成本已经相当具有吸引力, 经济可行。

## 投资建议

- 预测公司 2011-2013 年 2011-2013 年 EPS 分别为 0.863 元、1.216 元和 1.923 元; 归属于母公司所有者净利润同比分别增长 44.93%、40.94%和 58.14%。
- 目前股价对应 34×11PE、22×12PE, 这一估值水平, 我们认为安全边际高, 向上空间大, 估值已进入安全区域, 给予 30×12PE, 目标价 36.48 元, 建议积极买入。

## 风险

- 由于在东北施工存在冬歇期, 油页岩业务的进度可能低于预期。

## 内容目录

现有主营业务订单充足，安全边际高 .....	3
定量：订单充足，目前估值提供安全边际 .....	3
定性：工业炉窑节能减排市场将持续增长 .....	4
油页岩业务提供高估值弹性 .....	4
公司油页岩业务概述 .....	4
技术可行：小规模油页岩地面开采技术国内已成熟 .....	5
经济可行：贫油+高油价背景下，油页岩开采有利可图 .....	9
附录 .....	11
油页岩概述 .....	11
附录：三张报表预测摘要 .....	14

## 图表目录

图表 1：公司目前在手订单及结算情况（11-12 年为预测值） .....	3
图表 2：工业炉窑节能环保市场在电石、铁合金和钢铁行业的市场规模 .....	4
图表 3：气体热载体干馏炉汇总表 .....	5
图表 4：固体热载体干馏炉汇总表 .....	6
图表 5：抚顺式炉干馏技术工艺流程图 .....	6
图表 6：ATP 干馏技术工艺流程图 .....	7
图表 7：ICP 干馏技术工艺流程图 .....	7
图表 8：2009 年和 2010 年中国页岩油生产情况 .....	8
图表 9：目前中国开展页岩油生产的公司和项目（桦甸地区目前有四家企业， 下面单独列出） .....	8
图表 10：桦甸地区页岩油生产情况 .....	8
图表 11：世界主要国家石油采储比情况 .....	9
图表 12：世界主要国家石油消费占比 .....	9
图表 13：国内矿区油页岩项目投资分布表 .....	9
图表 14：油页岩及其相关产品的市场销售价格及成本价格 .....	10
图表 15：国内主要地区油页岩的元素分析和工业分析 .....	11
图表 16：全球油页岩预测储量分布 .....	12
图表 17：我国主要油页岩矿床分布及地质特征 .....	12
图表 18：我国油页岩储量分布（按地区） .....	13
图表 19：我国油页岩储量分布（按含油率） .....	13
图表 20：油页岩的主要用途 .....	13

## 现有主营业务订单充足，安全边际高

定量：订单充足，目前估值提供安全边际

- 8月3日，公司与安徽腾龙合金科技有限公司签订了《安徽腾龙合金科技有限公司12万吨/年镍合金项目建设（土建除外）承包合同书》，暂定合同金额为3.31亿元，合同施工工期为12个月，目标工期为11个月；本次签订镍合金大单将明显增厚未来两年业绩。
- 通过对公司目前在手订单的分析，我们认为公司订单充足、具备较高的安全边际，我们预测公司2011-2013年EPS分别为0.863元、1.216元和1.923元。
  - ◆ 预计公司2011-2013年主营业务收入为484.64百万元、646.89百万元和840.24百万元，同比分别增长44.39%、33.48%和29.89%。
  - ◆ 预计公司2011-2013年主营业务归属于母公司所有者净利润分别为138.36百万元、195.00百万元和308.38百万元，同比分别增长44.93%、40.94%和58.14%。
- 目前股价对应34×11PE、22×12PE，这一估值水平，我们认为安全边际高，向上空间大，估值已进入安全区域；给予30×12PE，目标价36.48元，建议积极买入。

图表1：公司目前在手订单及结算情况（11-12年为预测值）

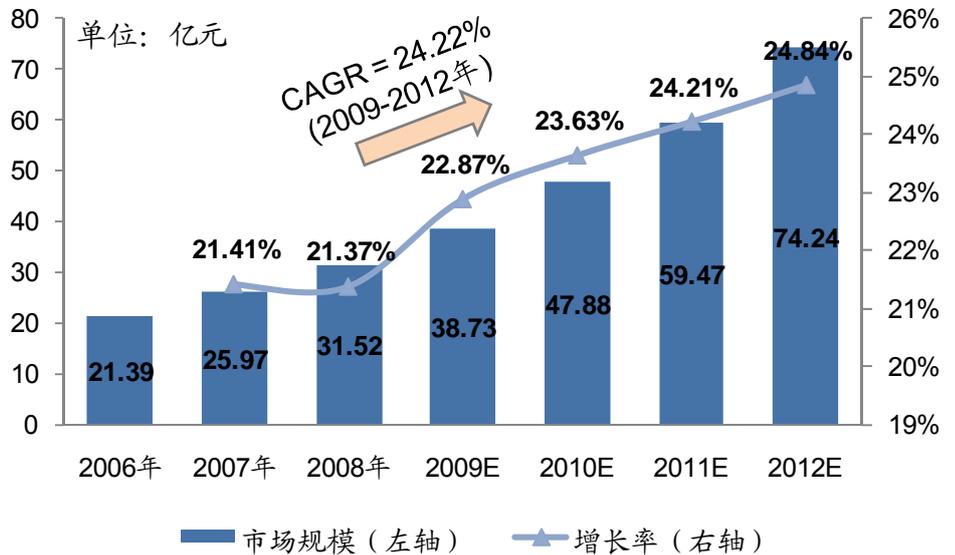
类别	项目	合同总金额	合同总成本	结算比例				结算收入			
				2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
已签项目	新疆圣雄一期电石炉	46.00	25.31	89.22%	100.00%			1.71	4.96		
	新疆圣雄一期石灰窑	50.00	28.19	90.12%	100.00%			2.77	4.94		
	新疆圣雄二期电石炉	220.00	71.97	86.41%	100.00%			86.54	29.89		
	新疆圣雄二期石灰窑	60.00	27.72	81.97%	100.00%			25.51	10.82		
	广西田东电石炉	68.96	28.88	87.41%	100.00%			7.57	8.68		
	广西田东石灰窑	55.20	23.90	82.88%	100.00%			0.73	9.45		
	河南开曼铝业石灰窑	57.60	28.98	42.74%	80.00%	100.00%		0.56	21.46	11.52	
	河北承德正和石灰窑	109.11	75.00	85.56%	100.00%			93.35	15.76		
	山东沾化电石炉	113.20	56.20	44.02%	70.00%	100.00%		8.91	29.41	33.96	
	山东沾化石灰窑	30.30	16.67	20.00%	70.00%	100.00%		6.06	15.15	9.09	
	鄂尔多斯新华结晶硅	15.93	8.76	10.00%	60.00%	100.00%		1.59	7.97	6.37	
	长治瑞烽化工电石炉	37.71	20.74	10.00%	60.00%	100.00%		3.77	18.86	15.08	
	包头海平面电石炉	34.90	17.45	70.58%	100.00%			24.63	10.27		
	中泰矿冶电石炉	57.00	34.20	20.00%	60.00%	100.00%		11.40	22.80	22.80	
	福建鼎信铁合金项目	40.10	22.06	39.47%	70.00%	100.00%		15.83	12.24	12.03	
	峨边金光电冶电石炉	27.88	16.73	20.00%	60.00%	100.00%		5.58	11.15	11.15	
	青海盐湖电石炉	79.99	43.99	38.42%	70.00%	100.00%		30.73	25.26	24.00	
	鄂尔多斯双欣化学电石炉	32.00	17.60		60.00%	100.00%			19.20	12.80	
	通化嘉成气烧石灰窑	37.00	24.05		60.00%	100.00%			22.20	14.80	
	安徽腾龙镍合金	331.20	198.72		15.00%	80.00%	100.00%		49.68	215.28	39.74
内蒙古港原化工电石炉	315.00	173.25		30.00%	80.00%	100.00%		94.50	157.50	63.00	
<b>总计</b>	<b>1819.08</b>	<b>960.36</b>					<b>327.25</b>	<b>444.64</b>	<b>546.39</b>	<b>102.74</b>	
在谈项目	新疆圣雄三期	400.00	240.00	N.A	10.00%	30.00%	100.00%		40.00	80.00	280.00
	陕西项目	60.00	36.00	N.A		5.00%	80.00%		0.00	3.00	45.00
	成都铁合金	50.00	30.00	N.A		5.00%	80.00%		0.00	2.50	37.50
	浙江新潮集团电石	300.00	195.00	N.A		5.00%	80.00%		0.00	15.00	225.00
	<b>总计</b>	<b>810.00</b>	<b>501.00</b>	<b>N.A</b>					<b>40.00</b>	<b>100.50</b>	<b>587.50</b>
毛利率				<b>44.53%</b>	<b>43.87%</b>	<b>40.84%</b>	<b>48.66%</b>				

来源：国金证券研究所

**定性：工业炉窑节能减排市场将持续增长**

- 公司目前的订单仍然大多集中在电石行业，在“十二五”期间，电石行业将进入大规模升级改造阶段，根据 2010 年中国石化协会发布的《内燃式电石炉改造为大型密闭式电石炉实施方案（征求意见稿）》显示，“**十二五**”期间将改造约 **600 万吨/年**产能的**内燃式密闭炉**，**预计总投资达 38 亿元**。
  - ◆ 2010 年我国电石产能已经超过 2500 万吨，其中内燃式电石炉产能占比超过 70%，密闭电石炉产能占比接近 30%。并且在国家公告的四批共 306 家企业中，生产能力在 12500KVA 至 16500KVA 的内燃炉共有 341 台，16500KVA 及以上的内燃炉共有 188 台。
- 据权威机构预测，2009-2012 年中国工业炉窑的市场规模将达 2000 亿元。其中电石、铁合金和钢铁作为我国产业政策调控下首先面临更高节能减排和行业准入标准的三个行业，其现有炉窑落后产能实施节能减排技术改造的整体市场需求即达到 727.13 亿元。
  - ◆ 目前，密闭生产技术在我国电石行业的普及率仅 20%，在铁合金行业的普及率低于 2%。即使工业炉窑密闭生产装置中依然有 80% 是传统密闭矿热炉，在技术和工艺上不能完全达到国家节能减排的标准，未来仍需进一步技术改造。
  - ◆ 2007 年，中国工业炉窑节能环保行业在电石、铁合金、钢铁三个行业实现的市场规模为 25.97 亿元，同比增长 21.36%，2008 年实现的市场规模为 31.52 亿元，同比增长 21.37%。
  - ◆ 由于工业炉窑节能环保设备的普及率仍较低，预计这一次增速还将持续，市场规模也将继续扩大，预计 2009-2012 年的市场年复合增长率预计将达到 24.22%。

**图表2：工业炉窑节能环保市场在电石、铁合金和钢铁行业的市场规模**



来源：国金证券研究所

**油页岩业务提供高估值弹性**

**公司油页岩业务概述**

- 天立环保目前拥有吉林三鸣页岩科技有限公司和长岭永久三鸣页岩科技有限公司 100% 的股权，目标是掌握公司持有的露天油页岩资源，实现业务领域的扩张，将业务范围从传统的密闭炉窑领域拓展到油页岩利用领域。

- 吉林三鸣页岩科技有限公司和长岭永久三鸣页岩科技有限公司均持有吉林省国土资源厅颁发的中华人民共和国采矿证，矿区储量分别为3672万吨和4083万吨，并且经过初步检测，其含油率为5%左右。
- 公司将与北京科技大学合作研发的“油页岩全资源化综合利用技术”应用于该项目，利用本身现有的密闭矿热炉节能环保及综合利用技术，并结合北科大在油页岩行业领先的技术研发能力，做到油页岩全资源化利用。
- 公司目前规划一期采用6台干馏密闭炉，单炉的油页岩处理量300-350吨/日，一年处理约60万吨油页岩，如果按照5%的含油率，70%的出油率测算，一年平均产出页岩油约2万吨。

**技术可行：小规模油页岩地面开采技术国内已成熟**

- 油页岩必须经过加热才能从中释放出烃类气体和液体，目前世界上广泛应用的油页岩开发技术主要有地面干馏和地下原位开发两类，其中地面干馏技术主要包括气体热载体干馏工艺和固体热载体干馏工艺。
  - 地下处理：埋藏在地下的油页岩不经过开采，直接在地下设法加热，使油母分解，然后把生成的页岩油导出地面加以回收的干馏方法，目前尚在试验阶段。代表技术为壳牌的ICP干馏技术。
  - 气体热载体干馏工艺：利用气体热载体作为油页岩加热介质，由于气体易于输送，因此适应于干馏块状油页岩，并且易于调节温度，控制压力。代表炉型如中国抚顺式干馏炉、巴西Petrosix干馏炉和爱沙尼亚的Kivite干馏炉等。

图表3：气体热载体干馏炉汇总表

炉型	抚顺炉	气燃式方炉	气燃炉	基维特	Panaho	Petrosix	Union-SRG
国家	中国	中国	美国矿务局	爱沙尼亚	美国	巴西	美国
地点	抚顺	茂名	美国矿务局	kohtla Jarve	Panaho公司	巴西石油公司	加州联合石油公司
型式	直立圆筒	直立方型	直立圆筒	直立圆筒	直立圆筒	直立圆筒	圆型上流式
工艺特点	干馏+气化	干馏+气燃	干馏+气燃	干馏+气燃	干馏+气燃或干馏	干馏	干馏+气化
投运时间	1930	1961	1965	1981	1974	1991	1974
单炉处理(t/d)	100	200	150	1000	600	6000	10000
页岩块度(mm)	8-75	15-75	6-75	10-125	6-75	6-75	3.2-75
页岩含油率(%)	6.5	6-7.5	10.5	18	10.5	9	12.4
采油率(%)	65	65-70	77-81.5	84	83	85-90	92.5
煤气热值	低热值	低热值	低热值	低热值	低热值(或高热)	高热值	低热值
准备扩大	-	-	-	1500	3000	-	30000

来源：国金证券研究所

- 固体热载体干馏工艺：采用干馏后的页岩灰或加热的瓷球作为热载体，适用于干馏颗粒状油页岩，具有资源利用好、采油率较高、页岩油质量好等特点。代表炉型如加拿大ATP干馏炉和德国鲁奇-鲁尔盖斯干馏炉等。

图表4: 固体热载体干馏炉汇总表

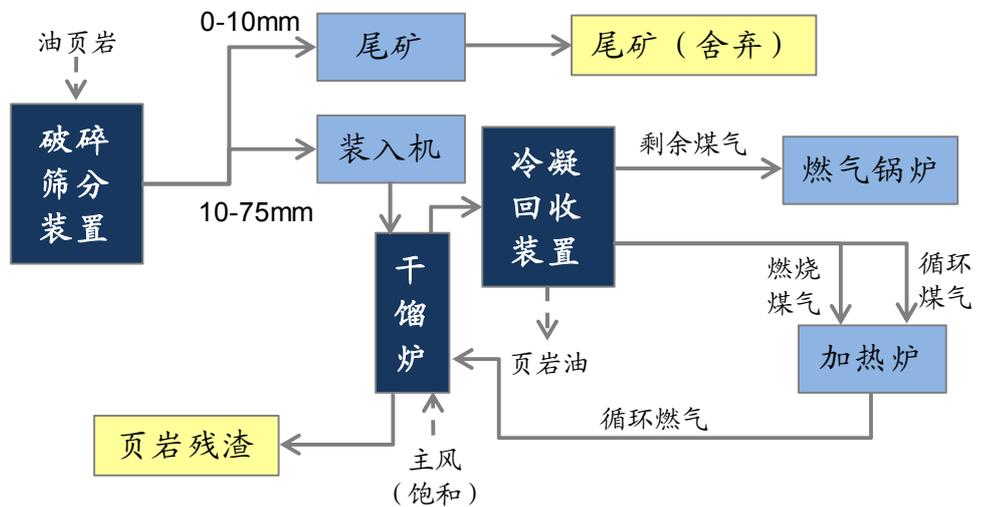
工艺名称	STB	Tosco-II	Galotetr	ATP	LR	大工新法	流化干馏
开发国家	美国	美国	爱沙尼亚	澳大利亚	德国	中国	中国
开发公司	雪佛龙公司	页岩油公司	爱沙尼亚发电厂	南方石油公司	Lurgi-Ruhrgas	大连理工大学	茂名石化公司
投运时间	1981	1964	1979	1999	1983	1990	1969
单炉能力(t/d)	1	1000	3000	6000	24	150	24
反应器形式	室式移动床	转鼓	转鼓	转鼓	双螺旋混合器式移动床	双螺旋混合器式移动床	两器流化
热载体	页岩灰	12.7mm瓷球	页岩灰	页岩灰	页岩灰	页岩灰	页岩灰
热载体加热方法	提升管, 流化燃烧	瓷球加热器	提升管, 流化燃烧	旋转窑燃烧	提升管, 流化燃烧	提升管, 流化燃烧	提升管, 流化燃烧
热载体比例	2-5	-	3	-	4-6	3-5	-
油页岩块度(mm)	<6	<12.7	<25	<16	<5	<6	<3
油页岩预热	提升管烟气	提升管烟气	提升管烟气	旋转管式间接传热	不预热	提升管烟气	-
油页岩含油率(%)	-	13.26	18	11.6	12.8	8.3	7-7.5
采油率(%)	94	87.6	85-90	85-90	99	94.8	65
单炉放大计划(t/d)	350	8000	10000	24000	5500	2000	-

来源: 国金证券研究所, 注: 大工新法中的采油率为实验室小试结果

干馏炉型的具体参数可参照上面的干馏炉汇总表

- 目前国内应用于工业化生产的地面干馏技术仍然是抚顺式炉干馏技术（或由其改进），引进和创新的技术主要是抚矿引进的 ATP 干馏技术（已建成，正冷运）、龙江开发的硫化干馏技术（正初步设计）和大庆开发的固体热载体干馏技术（正施工设计）等。
- ◆ 抚顺式炉干馏技术：属气体热载体法。设计优点是充分利用页岩半焦固定碳，可以处理含油率低的页岩，其内热式炉传热效率高，保证了干馏炉一定的截面强度，并且经过长期运转和不断改进，工艺成熟、设备可靠，但是单炉处理量小、采油率较低、环保条件有待改善。

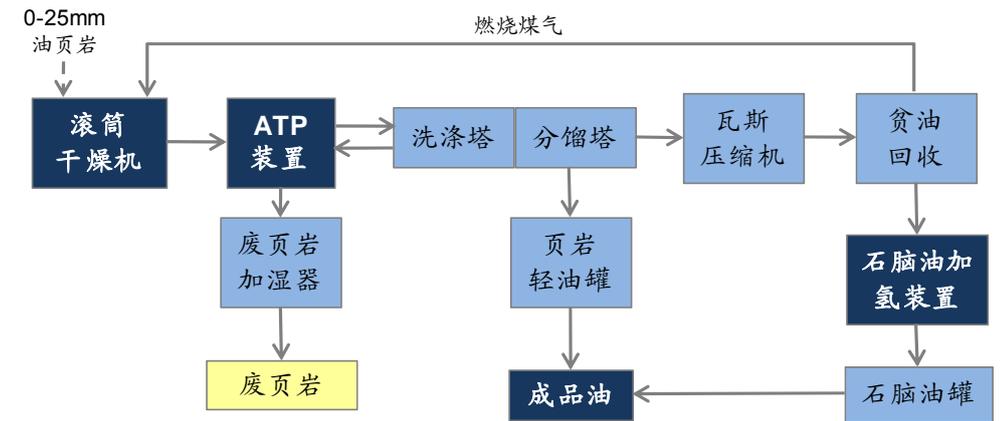
图表5: 抚顺式炉干馏技术工艺流程图



来源: 国金证券研究所

- ◆ ATP 干馏技术：是从加拿大引进的技术，采用热页岩灰作为热载体，属固体热载体法，外型似水泥回转窑。工艺的特点是结构简单、设备牢固、检修工作量少；单炉处理量大，能够规模化生产；适用于处理松散易破碎油页岩，页岩可 100% 得到利用等。

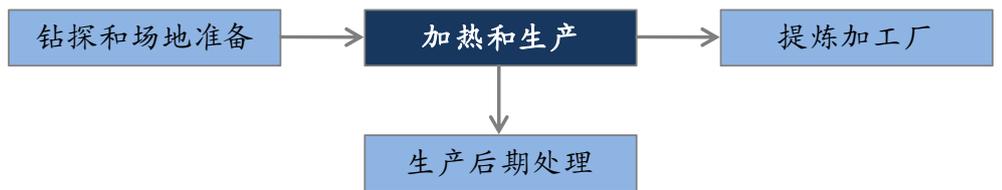
图表6: ATP 干馏技术工艺流程图



来源：国金证券研究所

- ◆ ICP 干馏技术：是由壳牌石油公司研发的原地转化干馏技术，处于试验阶段。工艺的特点是能够开采深部和厚层油页岩，资源回收率高；地面占地少，无需采矿和处理尾矿，对地面环境影响小；与地面干馏相比，规模大、成本低。

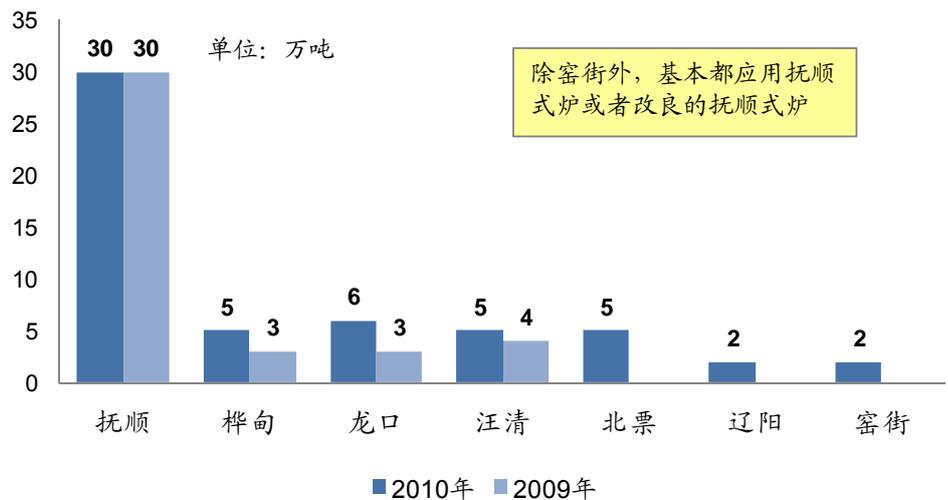
图表7: ICP 干馏技术工艺流程图



来源：国金证券研究所

- 近年来，中国页岩油产量每年均有所增加，2010 年，国内共生产页岩油 55 万吨，同比增加 37.5%，主要分布在抚顺、桦甸、龙口、汪清、北票、辽阳和窑街，其中抚顺产量占全国一半以上。
- ◆ 当前中国在生产上，关于油页岩干馏制取页岩油的炉型，除了窑街采用了气燃式干馏方炉外，其他稳定出油的各厂都采用了抚顺式炉或改良的抚顺式炉。
- ◆ 根据目前中国生产页岩油的技术路线及出油情况，我们合理推测，公司采用的干馏密闭炉同样也是以抚顺式炉为基础，进行改造而来，因此从技术角度来看，顺利出油是大概率事件。

图表8: 2009年和2010年中国页岩油生产情况



来源: 国金证券研究所

图表9: 目前中国开展页岩油生产的公司和项目 (桦甸地区目前有四家企业, 下面单独列出)

公司	备注
抚顺矿务局	抚顺矿务局属地方国营, 是国内最大的油页岩开发利用企业, 当前拥有两座页岩油厂, 共有220台抚顺式干馏炉, 组成11部干馏系统。每台抚顺炉日加工块状油页岩100t, 油页岩来自东西两座露天矿, 西露天矿油页岩与煤共生, 已开采90多年, 日趋枯竭, 当前转为重点开发东露天矿, 主要提供油。抚顺矿务局进口的一台ATP颗粒页岩干馏炉, 正紧张建设中, 该ATP炉日加工6000t颗粒油页岩 (这是不能用于抚顺炉加工的细粒页岩), 可年产10万吨页岩油。此外, 页岩干馏产出的剩余干馏气用于燃烧发电, 至今具有发电机组82台, 总容量4.1万千瓦, 年发电7200万千瓦时, 除用于页岩油厂生产外, 还有余量供采矿使用。
桦甸页岩油厂和油页岩电站	吉林桦甸油页岩系地下开采, 但含油率高达10%, 桦甸当前有三家民营企业, 小规模开采干馏油页岩, 另有国营的成大能源公司开始从事油页岩干馏炼油。桦甸油页岩电厂有3台颗粒页岩循环流化床燃烧锅炉(65t/h)和发电装置(12MW), 年加工油页岩约30万吨, 系东北电力大学设计。
吉林汪清页岩油厂	吉林汪清油页岩含油率达8%, 系地下开采, 民营龙腾能源公司建有40台抚顺式炉加工汪清油页岩。该厂2008年生产2.2万吨页岩油, 目前, 汪清页岩油厂正委托东北电力大学设计, 江西江联能源公司制造2台35t/h油页岩流化床锅炉, 预计2010年运行。
广东遂溪油页岩电站	东北电力大学与江西江联能源公司合作, 对广东遂溪县吉成电力公司现有的75t/h燃烧炉改造成65t/h油页岩循环流化床锅炉, 于2007年投产, 燃用广东茂名页岩进行发电, 页岩灰制水泥。
山东龙口页岩油厂	山东龙口矿业集团利用褐煤的副产油页岩干馏炼油, 于2008年建20台抚顺炉, 又于2009年再建20台抚顺炉。龙口油页岩是我国油页岩含油率最高的, 达14%, 龙口计划于2010年开始第三期的建设, 利用颗粒页岩干馏工艺年加工100万吨油页岩, 生产13万吨页岩油。
甘肃密街页岩油厂	甘肃密街油页岩可采储量约2.6亿吨, 中国石油大学(北京)于2008年与甘肃密街煤业公司及陕西神木三江煤化公司合作, 利用神木的气燃式方炉中试加工密街油页岩。甘肃密街煤电公司用神木三江气燃炉工艺(日加工500t油页岩/台), 建设页岩油厂, 年加工140万吨密街油页岩, 年产12.5万吨页岩油。第一期正在建8台炉子, 将于2010年投产。
黑龙江达连河油页岩流化干馏中试	中煤集团支持所属的龙江哈尔滨煤化工公司在黑龙江伊兰县达连河开展粉末油页岩流化干馏新工艺中试(50t油页岩/d), 该工艺先前由上海博申科技公司开发, 后经哈尔滨煤化工公司多次改革工艺, 已于2009年取得初步成功, 现拟筹建日加工2000t油页岩的工业试验装置。
黑龙江大庆颗粒页岩干馏中试	中国石油大庆油田采用大连理工大学开展的颗粒页岩固体热载体干馏新技术, 拟建设日加工2000t柳树河油页岩的工业试验装置, 2009年讨论评审了干馏工艺软件包, 现已开始初步设计。

来源: 国金证券研究所

图表10: 桦甸地区页岩油生产情况

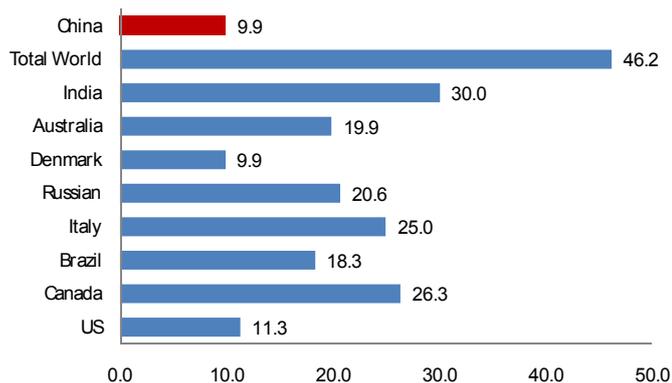
公司	矿区	炉型	台数	单台油页岩日加工量(吨/日)	开工日期	年油页岩加工量(万吨)	预期年产页岩油(万吨)	现年产页岩油(万吨)
成大能源公司	公郎头	圆筒-方型炉	12台(2009)	300	2009年底	120(2009)	12.5(2009)	
			12台(2011)			120(2011)	12.5(2011)	
丰泰页岩油公司	公郎头	抚顺炉	20台(2009)	100	2009年底	60	5	
北台子油页岩公司	北台子	改进的抚顺炉	8台	100	2003年	20	1.5	1.5
森德油页岩公司	公郎头	抚顺炉	6台	100	2002年	6.5	0.8	0.8
总计			58台			326.5	32.3	2.3

来源: 国金证券研究所

**经济可行：贫油+高油价背景下，油页岩开采有利可图**

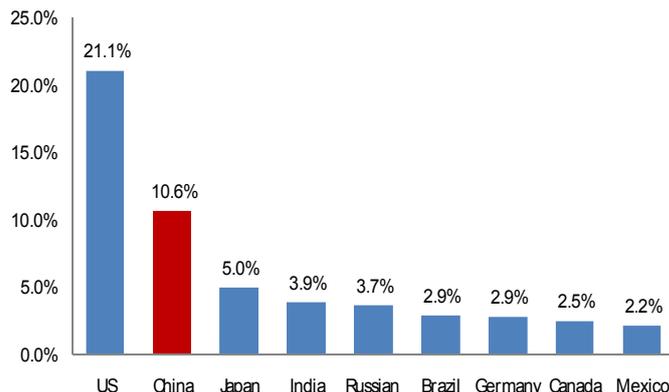
- 在我国富煤、少气、贫油的资源赋存背景下，石油供应日趋紧张，并且考虑到国际油价长期在高位徘徊，尤其自 2010 年以来，油价长期稳定在 80 美元/桶以上，在这些因素推动下，我们认为开采油页岩在经济上是有利的。
- 目前我国的石油储量约为 148 亿桶，仅为世界总储量的 1.1%左右，但是我国的石油消费量却占到世界储量的 10.6%左右，并且根据 BP 统计，截止 2010 年，我国石油资源的采储比仅为 9.9，远低于世界 46.2 的平均水平。

**图表11：世界主要国家石油采储比情况**



来源：国金证券研究所

**图表12：世界主要国家石油消费占比**



- 近年来，国际油价波动剧烈，2008 年从 7 月的最高峰 145 美元/桶跌至下半年的 42 美元/桶，进入 2009 年上半年回升至 40~60 美元/桶，至下半年已回升至 60~80 美元/桶，2010 年则基本稳定在 80 美元/桶以上，保持相对高位。
- 油页岩制取页岩油的成本包括开采成本和干馏成本，同时还要考虑出油率，目前各企业由于所在矿区的特点以及采用技术的区别，导致其开采和干馏成本也有所差别，根据我们对国内油页岩矿投资情况的分析，我们认为在目前的高油价下，油页岩开采的成本已经相当具有吸引力。
- 据统计，目前国外开发油页岩大规模量产的成本相当于原油价格的 40-50 美元/桶，而国内小规模生产的成本约为 50-60 美元/桶。
- 通过对目前国内油页岩矿的统计情况，我们认为目前油页岩制取页岩油的成本在 2000-2500 元/吨之间。

**图表13：国内矿区油页岩项目投资分布表**

项目名称	矿山规模 (万吨/年)	炼油厂规模 (万吨/年)	发电厂规模 (MW)	总投资(亿元)			单位投资		
				矿山	炼油厂	发电厂	矿山(元/吨)	炼油厂(元/吨)	发电厂(万元/MW)
桦甸	300	25	100	7	6	10	233	2400	1000
罗子沟	160	8	6	3.88	1.80	0.65	231	2250	1083
龙口	150	18	40	-	18.60	-	-	-	-
五家子	5	1	-	0.30	-	-	200	2000	-

来源：国金证券研究所，《油页岩资源开发利用经济评价》

图表14: 油页岩及其相关产品的市场销售价格及成本价格

序号	项目名称	销售价格	成本价格
1	页岩油	>5000元/吨	1400-2000元/吨
2	灰渣	25.55元/吨	0
3	粉状油页岩	34.5元/吨	-
4	煤气	0.07元/立方米	0
5	空心砌砖	160-180元/立方米	70-80元/立方米
6	水泥	270-310元/吨	145-160元/吨
7	白炭黑	6000-12000元/吨	3400元/吨
8	发电	0.408-0.653元/度	0.204元/度
9	陶粒	150-160元/立方米	90-100元/立方米

来源: 国金证券研究所《油页岩资源开发利用经济评价》注: 页岩油售价参照目前抚顺局价格情况

## 附录

### 油页岩概述

- 油页岩属于非常规油气资源，是一种高灰分(>40%)的固体可燃有机矿产，低温干馏可获得类似天然石油的页岩油，含油率一般在 3.5%-30%之间，由有机物和无机物组成：其中常见的无机物有石英、黏土、长石碎屑物、碳酸盐等，有时还含有铜、钴、镍、钛、钒等化合物；有机成分主要为碳、氢、氧、硫、氮等和质量分数一般为 1%的沥青。
- 油页岩和煤的区别在于它的灰分质量分数大于 40%，它与碳质页岩的区别是它的含油率大于 3.5%。
- 国际上油页岩常以每吨能产出 0.25 桶（0.034 吨）以上页岩油为标准，我国一般将含油率低于 6%的油页岩定为贫矿，高于 10%的油页岩定为富矿。
- 含油率和发热量是评价油页岩质量评价的重要指标。
  - 1) 含油率：是指油页岩中页岩油所占的质量分数，根据含油率大小，一般将油页岩分为低、中、高三个品级(3.5%<ω≤5%、5%<ω≤10%、ω>10%)，含油率越高，油页岩品位越好。
  - 2) 发热量：是指单位重量的油页岩完全燃烧后所放出的全部热量，是评价油页岩作为工业燃料价格的重要参数，一般油页岩的低位发热量高于 4.18MJ/KG。

图表15：国内主要地区油页岩的元素分析和工业分析

地区	工业分析						元素分析				
	高位热值	含油率	水分	挥发分	灰分	固定碳	C	H	N	S	O
抚顺	5710kJ/kg	6.69%	3.50%	17.45%	75.41%	3.82%	79.07%	9.98%	2.12%	1.86%	7.02%
茂名	7310kJ/kg	8.28%	4.84%	20.12%	72.10%	5.83%	79.41%	9.64%	1.63%	1.09%	8.23%
桦甸	11050kJ/kg	9.96%	7.72%	19.10%	73.70%	1.16%	26.94%	10.31%	1.21%	2.54%	8.77%

来源：国金证券研究所

- 全球油页岩资源非常丰富，据不完全统计其蕴藏资源量约有 10 万亿吨，比煤炭资源量多 40%，据统计，世界页岩油储量超过 10 亿吨的国家有美国、俄罗斯、扎伊尔、巴西、摩洛哥、爱沙尼亚和中国等 12 个国家，预计全世界页岩油资源总量为 4000 多亿吨，比传统石油资源多 50%以上。
- 全球油页岩资源的探明储量约为  $2.8 \times 10^{12}$  bbl，其中仅贯穿美国东、西部地区的油页岩就有  $2 \times 10^{12}$  bbl，约占总储量的 70%以上，而目前世界上生产页岩油的国家主要有中国（年产约 40 万吨）、爱沙尼亚（年产约 35 万吨）和巴西（年产约 18 万吨）。

图表16: 全球油页岩预测储量分布

国家	页岩油储量		2010年页岩油产量
	(亿吨)	(亿bbl)	(万吨)
美国	3015.56	20853	-
俄罗斯	354.70	2478	-
扎伊尔	143.10	1000	-
巴西	117.34	820	18.0
意大利	104.46	730	-
摩洛哥	81.67	534	-
约旦	52.42	342	-
澳大利亚	45.31	317	-
爱沙尼亚	24.94	163	40.0
中国	22.90	160	55.0
加拿大	21.92	152	-
法国	10.00	70	-
埃及	8.16	57	-
以色列	5.50	40	-
其他(13个)	70.84	545	-
<b>总计</b>	<b>4086.02</b>	<b>28261</b>	<b>113.0</b>

来源: 国金证券研究所, 注: 中国的是探明储量

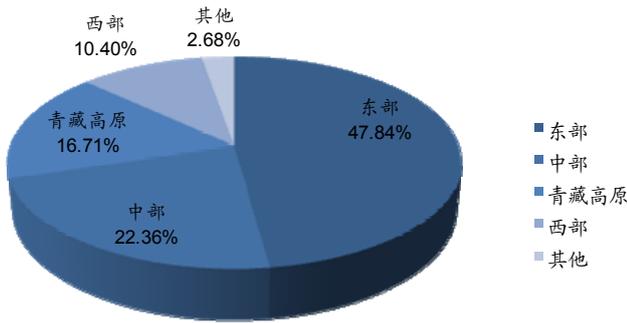
- 新一轮全国油页岩资源评价表明, 我国油页岩资源丰富, 全国埋深1000m以浅的油页岩资源量为7199亿吨, 可采资源量为2432亿吨, 页岩油资源476亿吨, 可采资源160亿吨。目前中国油页岩探明储量为315亿吨, 位列世界第四。
  - 1) 从大区分布来讲, 我国油页岩资源主要集中在东部、中部、青藏高原和西部等大区, 资源储量分别为3444亿吨、1610亿吨、1203亿吨和749亿吨。
  - 2) 从城市分布来讲, 我国探明的油页岩资源量约85%以上分布在吉林、辽宁和广东, 分别为174.27亿吨、43.94亿吨和55.15亿吨, 占全国的55.32%、13.95%和17.51%。
  - 3) 从含油率来讲, 在3.5%-5%、5%-10%和10%以上的油页岩资源储量分别为3268.09亿吨、2664.35亿吨和1266.93亿吨, 分别占全国的45.39%、37.01%和17.60%。
  - 4) 从深度分布来讲, 埋深0-500m的油页岩资源占主体, 资源储量占全国的64.8%, 页岩油可回收储量占全国的70.27%。

图表17: 我国主要油页岩矿床分布及地质特征

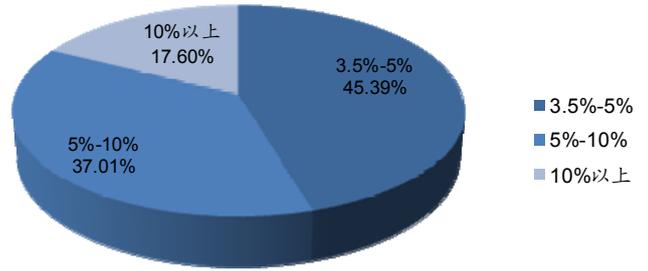
地区	矿床	盆地类型	沉积环境	厚度	含油率	查明储量(亿吨)	
				(单位: m)	(%)	油页岩	页岩油
广东	广东茂名	断陷	湖	10.00-49.00	6.00-13.66	55.15	3.63
吉林	吉林桦甸	断陷	内陆湖	1.00-4.50	8.00-12.00	3.38	0.29
	吉林农安	拗陷	内陆湖	1.00-10.00	3.50-7.00	168.94	9.51
	吉林汪清	断陷	内陆河湖	0.30-3.00	3.50-7.44	1.95	0.14
辽宁	辽宁抚顺	拗陷	内陆湖	70.00-119.00	6.00-10.00	43.94	2.65
山东	山东黄县	断陷	内陆河湖	2.00-15.00	9.00-22.00	2.78	0.41
甘肃	甘肃炭山岭	拗陷	内陆湖	0.70-34.50	5.00-17.00	2.56	0.191
青海	青海小峡	拗陷	内陆湖	1.15-6.30	5.22-10.52	0.17	0.02
陕西	陕西彬县	拗陷	内陆湖	0.54-15.00	4.15-8.47	1.57	0.14
新疆	新疆妖魔山	前陆盆地	近海相	2.00-25.00	4.65-18.91	2.17	0.15

来源: 国金证券研究所

图表18: 我国油页岩储量分布(按地区)



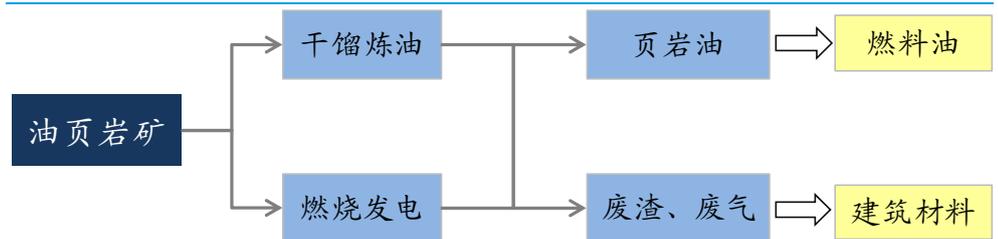
图表19: 我国油页岩储量分布(按含油率)



来源: 国金证券研究所

- 通常油页岩可提炼出各种燃料油类, 也可炼制出各种合成燃料气体及化工原料, 副产品还可用于制砖、水泥等建筑材料, 归纳起来, 主要有三种用途, 并且在不同国家对于油页岩的用途有所不同:
  - 干馏制取页岩油及相关产品: 将开采的油页岩破碎分选后, 放入干馏炉内, 在隔绝空气的情况下, 在干馏段干燥、预热, 然后加热到 400-600℃干馏后, 页岩油被裂解释放出来, 然后页岩油加氢裂解精制后, 可获得汽油、煤油、柴油、石焦油等多种化工产品。
  - 作为燃料用来发电和供暖: 利用油页岩发电和供暖的形式有两种。一是直接把油页岩用作锅炉燃料, 产生蒸汽发电; 二是把油页岩低干馏, 产生气体燃料, 然后输送到内燃机燃烧发电。目前普遍采用第一种形式。
  - 生产建筑材料、水泥和化肥: 作为附加品, 油页岩干馏和燃烧后的页岩灰具有一定的熔结强度, 可用于生产水泥、砖等建筑材料。
  - 不同国家对于油页岩的用途不同: 在爱沙尼亚, 油页岩主要用来发电和提炼页岩油; 在巴西, 主要用作运输燃料; 在德国, 主要用于制造水泥和建筑材料; 在中国和澳大利亚, 主要用于提炼页岩油和用作燃料; 在俄罗斯和以色列, 主要用于发电。

图表20: 油页岩的主要用途



来源: 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)							资产负债表 (人民币百万元)						
	2008	2009	2010	2011E	2012E	2013E		2008	2009	2010	2011E	2012E	2013E
<b>主营业务收入</b>	<b>141</b>	<b>232</b>	<b>336</b>	<b>484.64</b>	<b>646.89</b>	<b>840.24</b>	货币资金	81	113	1,223	1,233	994	1,101
增长率		64.9%	44.8%	44.4%	33.5%	29.9%	应收款项	56	49	109	112	150	195
<b>主营业务成本</b>	<b>-78</b>	<b>-119</b>	<b>-193</b>	<b>-272</b>	<b>-383</b>	<b>-429</b>	存货	57	167	238	149	210	235
%销售收入	55.4%	51.3%	57.4%	56.1%	59.2%	51.1%	其他流动资产	13	14	25	43	59	66
<b>毛利</b>	<b>63</b>	<b>113</b>	<b>143</b>	<b>213</b>	<b>264</b>	<b>411</b>	流动资产	207	343	1,594	1,537	1,413	1,597
%销售收入	44.6%	48.7%	42.6%	43.9%	40.8%	48.9%	%总资产	82.6%	92.3%	98.2%	86.7%	72.8%	72.4%
<b>营业税金及附加</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-2</b>	长期投资	20	0	0	1	0	0
%销售收入	0.2%	0.2%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	固定资产	17	17	17	213	495	568
<b>营业费用</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-8</b>	<b>-10</b>	<b>-13</b>	%总资产	6.8%	4.5%	1.0%	12.0%	25.5%	25.7%
%销售收入	0.7%	1.6%	1.1%	1.6%	1.6%	1.5%	无形资产	6	12	11	21	30	39
<b>管理费用</b>	<b>-14</b>	<b>-24</b>	<b>-28</b>	<b>-39</b>	<b>-52</b>	<b>-67</b>	非流动资产	44	29	30	237	527	609
%销售收入	9.6%	10.2%	8.3%	8.0%	8.0%	8.0%	%总资产	17.4%	7.7%	1.8%	13.3%	27.2%	27.6%
<b>息税前利润 (EBIT)</b>	<b>48</b>	<b>85</b>	<b>110</b>	<b>165</b>	<b>201</b>	<b>329</b>	<b>资产总计</b>	<b>250</b>	<b>371</b>	<b>1,624</b>	<b>1,774</b>	<b>1,941</b>	<b>2,206</b>
%销售收入	34.0%	36.8%	32.8%	34.1%	31.0%	39.2%	短期借款	10	50	100	0	0	0
<b>财务费用</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>	<b>-4</b>	<b>-2</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	应付款项	84	101	86	131	181	214
%销售收入	0.4%	1.8%	1.1%	0.5%	-4.5%	-4.0%	其他流动负债	8	7	15	86	87	89
<b>资产减值损失</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>-6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	流动负债	103	158	202	216	268	304
<b>公允价值变动收益</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	长期贷款	0	0	0	0	0	1
<b>投资收益</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	其他长期负债	0	0	4	0	0	0
%税前利润	0.5%	n.a	0.0%	0.1%	0.1%	0.1%	<b>负债</b>	<b>103</b>	<b>158</b>	<b>206</b>	<b>216</b>	<b>268</b>	<b>305</b>
<b>营业利润</b>	<b>46</b>	<b>80</b>	<b>101</b>	<b>163</b>	<b>230</b>	<b>364</b>	<b>普通股股东权益</b>	<b>148</b>	<b>213</b>	<b>1,419</b>	<b>1,557</b>	<b>1,672</b>	<b>1,900</b>
营业利润率	32.4%	34.5%	30.0%	33.6%	35.5%	43.3%	少数股东权益	0	0	0	0	1	1
<b>营业外收支</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>负债股东权益合计</b>	<b>250</b>	<b>371</b>	<b>1,624</b>	<b>1,774</b>	<b>1,941</b>	<b>2,206</b>
<b>税前利润</b>	<b>46</b>	<b>81</b>	<b>104</b>	<b>163</b>	<b>230</b>	<b>364</b>	<b>比率分析</b>						
利润率	32.4%	34.8%	30.9%	33.6%	35.6%	43.3%		2008	2009	2010	2011E	2012E	2013E
<b>所得税</b>	<b>-3</b>	<b>-6</b>	<b>-8</b>	<b>-24</b>	<b>-35</b>	<b>-55</b>	<b>每股指标</b>						
所得税率	7.1%	7.9%	8.0%	15.0%	15.0%	15.0%	每股收益	#VALUE!	1.234	1.190	0.863	1.216	1.923
<b>净利润</b>	<b>42</b>	<b>74</b>	<b>95</b>	<b>139</b>	<b>196</b>	<b>309</b>	每股净资产	2.456	3.548	17.691	9.708	10.424	11.846
<b>少数股东损益</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	每股经营现金净流	0.691	0.181	-0.606	1.560	0.935	1.843
<b>归属于母公司的净利润</b>	<b>42</b>	<b>74</b>	<b>95</b>	<b>138.36</b>	<b>195.00</b>	<b>308.38</b>	每股股利	0.000	0.000	0.000	0.500	0.500	0.500
净利率	30.1%	32.0%	28.4%	28.5%	30.1%	36.7%	<b>回报率</b>						
<b>现金流量表 (人民币百万元)</b>							净资产收益率	28.64%	34.78%	6.73%	8.89%	11.66%	16.23%
	2008	2009	2010	2011E	2012E	2013E	总资产收益率	16.90%	19.99%	5.88%	7.80%	10.05%	13.98%
<b>净利润</b>	<b>42</b>	<b>74</b>	<b>95</b>	<b>139</b>	<b>196</b>	<b>309</b>	投入资本收益率	28.13%	29.79%	6.67%	9.01%	10.20%	14.71%
<b>少数股东损益</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>增长率</b>						
<b>非现金支出</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>28</b>	主营业务收入增长率	135.12%	64.88%	44.81%	44.39%	33.48%	29.89%
<b>非经营收益</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	EBIT增长率	67.51%	78.24%	29.24%	49.90%	21.61%	64.03%
<b>营运资金变动</b>	<b>-3</b>	<b>-70</b>	<b>-154</b>	<b>102</b>	<b>-63</b>	<b>-42</b>	净利润增长率	56.00%	75.44%	28.63%	44.93%	40.94%	58.14%
<b>经营活动现金净流</b>	<b>42</b>	<b>11</b>	<b>-49</b>	<b>250</b>	<b>150</b>	<b>296</b>	总资产增长率	628.72%	48.31%	337.40%	9.20%	9.40%	13.68%
<b>资本开支</b>	<b>-22</b>	<b>-9</b>	<b>-3</b>	<b>-213</b>	<b>-309</b>	<b>-110</b>	<b>资产管理能力</b>						
<b>投资</b>	<b>-20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	应收账款周转天数	83.4	49.8	53.5	50.0	50.0	50.0
<b>其他</b>	<b>0</b>	<b>-1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	存货周转天数	143.9	343.4	382.8	200.0	200.0	200.0
<b>投资活动现金净流</b>	<b>-42</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>-214</b>	<b>-309</b>	<b>-110</b>	应付账款周转天数	47.6	74.4	86.1	102.0	102.0	102.0
<b>股权募资</b>	<b>73</b>	<b>0</b>	<b>1,113</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	固定资产周转天数	44.4	26.1	18.1	83.9	165.9	137.6
<b>债权募资</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>-104</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>偿债能力</b>						
<b>其他</b>	<b>-3</b>	<b>-18</b>	<b>-2</b>	<b>-3</b>	<b>-80</b>	<b>-80</b>	净负债/股东权益	-48.16%	-29.30%	-79.17%	-79.18%	-59.44%	-57.84%
<b>筹资活动现金净流</b>	<b>81</b>	<b>22</b>	<b>1,162</b>	<b>-27</b>	<b>-80</b>	<b>-79</b>	EBIT利息保障倍数	75.7	20.5	29.1	70.1	-6.9	-9.7
<b>现金净流量</b>	<b>81</b>	<b>42</b>	<b>1,114</b>	<b>10</b>	<b>-239</b>	<b>107</b>	资产负债率	40.94%	42.54%	12.65%	12.20%	13.81%	13.81%

来源：公司年报、国金证券研究所

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	0	1	2	2	4
买入	0	0	2	2	14
持有	0	0	1	1	1
减持	0	0	0	0	0
卖出	0	0	0	0	0
评分	0	1.00	1.67	1.73	1.80

来源：朝阳永续

历史推荐和目标定价(人民币)

日期	评级	市价	目标价
1 2011-02-15	买入	30.76	83.00 ~ 85.95
2 2011-04-08	买入	29.17	N/A
3 2011-06-08	持有	25.20	N/A

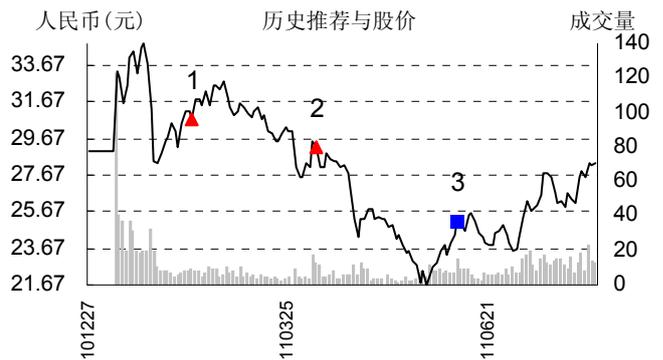
来源：国金证券研究所

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方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。

本报告仅供机构客户使用。

**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