

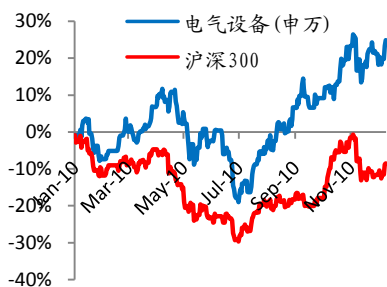


节能产业：变频节能将大行其道

2011 年绿色能源策略系列三

首次评级：强于大市

相对沪深 300 表现



表现	1m	3m	12m
电气设备	7.1	9.1	24.9
沪深 300	-0.7	10.3	-8.5

重点公司	6m%	YTD%	评级
合康变频	23.3	47.5	增持
九洲电气	-3.8	9.2	增持
智光电气	48.5	24.8	增持
荣信股份	33.7	109.3	增持
华微电子	45.2	72.6	
台基股份	49.8	21.4	
科达股份	71.8	23.0	
中环股份	113.8	206.5	
长电科技	13.3	70.3	

绿色能源研究小组

张晓霞 (S0350207120532)

联系人: 张新平

电话: 0755-83707004

邮件: zhangxp@ghzq.com.cn

分析师申明:

分析师在此申明,本报告所表述的所有观点准确反映了分析师对上述行业、公司或其证券的看法。此外,分析师薪酬的任何部分不曾与,不与,也将不会与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

- **聚焦节能环保产业中的节能技术装备与产品。**仔细解读节能环保产业政策细微,结合各产业与技术推广的难易程度,我们认为节能环保产业在节能技术装备及产品上容易取得实质性进展,从而推动相关公司高速成长。
- **变频节能方式值得推崇。**高效节能电机能带来 3%-5% 的节能效果,使用变频节能可达 30% 的节能效果,且变频器与高效节能电机的推广也并不冲突,因此我们最看好变频器在电机节能中的应用,根据实际测算,变频器的采购成本一般在 1-2 年时间收回,因此具备经济可行性。
- **行业成长性显著。**预测未来 2-3 年内变频器将保持 10%-20% 增速,而高压变频器将达到 40% 以上的增长率,“十二五”期间变频技术的大力推广使行业成长性显著。
- **市场空间广阔,高端变频器竞争相对缓和。**行业总体市场潜力 1200-1800 亿元,高压变频器高达 812 亿元,且高端市场竞争相对缓和。
- **产业链中变频器上游的 IGBT 有待本土企业突破。**高压变频器行业的主要上游原材料中 IGBT (绝缘栅双极型晶体管) 技术要求非常高,约占成本的 10%,目前市场上供应的 IGBT 主要是国外厂商生产的产品,有待本土企业突破从而降低变频器生产成本。
- **给予“强于大市”投资评级。**行业估值及重点公司推荐。基于对高压变频器全行业 40%、优势企业 60% 以上增长率的预计,我们认为目前高压变频器行业的估值仍处于合理水平,且在政策暖风不断吹向节能环保产业的大背景下,战略新兴行业的高估值将会成为常态,且有进一步探高的可能,给予行业“强于大市”的投资评级,我们建议重点关注合康变频、荣信股份、华微电子、台基股份。

聚焦节能环保产业中的节能技术装备与产品

2010 年 10 月 18 日，国务院下发《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，将节能环保产业列为七大战略性新兴产业之首，2010 年 11 月 25 日，由国家发改委会同环保部等部门编制的《节能环保产业发展规划》通过国务院批准，至此，节能环保产业的发展脉络和目标得到了进一步明晰和确定，“十二五”期间将成为节能环保产业大步向前的黄金时间，而 2011 年作为“十二五”的开篇之年，也必将畅享加速阶段的澎湃激情。

仔细解读节能环保产业政策细微，我们认为政策在节能技术装备及产品的重视度最高，且在目前的时点下大规模产业化和推广的可行性最高，主要是由于相比环保产业，节能产业的市场化程度更高，企业的节能效益能得到直观反应，而环保产业推进的主体是各地方政府，资金来源为各地区财政，企业推进的意愿不强烈，甚至有抵触情绪；而相比运营、服务类业务，技术装备和产品处于产业上游，投资额度更大，利润率一般更高，相对的壁垒也更高，因此在节能环保产业中我们认为最大的机会将是节能技术装备及产品。

从国家重点节能技术推广目录（第三批）来看，我国节能技术涵盖范围较广，包括建筑节能、电机节能、余热回收利用、节能照明以及传统产业生产工艺、技术改进等，由于节能技术涉及的行业和产品过于广泛，我们仅对电机节能领域内的投资价值进行分析。

表 1 国家重点节能技术推广目录(第三批)

- | |
|-----------------------|
| 1 矿井乏风和排水热能综合利用技术 |
| 2 新型高效煤粉锅炉系统技术 |
| 3 汽轮机组运行优化技术 |
| 4 火电厂烟气综合优化系统余热深度回收技术 |
| 5 火电厂凝汽器真空保持节能系统技术 |
| 6 高压变频调速技术 |
| 7 电炉烟气余热回收利用系统技术 |
| 8 矿热炉烟气余热利用技术 |
| 9 铅闪速熔炼技术 |
| 10 氧气侧吹熔池熔炼技术 |
| 11 油田采油污水余热综合利用技术 |
| 12 换热设备超声波在线防垢技术 |
| 13 氯化氢合成余热利用技术 |
| 14 水溶液全循环尿素节能生产工艺技术 |

- 15 Low-E 节能玻璃技术
- 16 烧结多孔砌块及填塞发泡聚苯乙烯烧结空心砌块技术
- 17 节能型合成树脂幕墙装饰系统技术
- 18 预混式二次燃烧节能技术
- 19 机械式蒸汽再压缩技术
- 20 聚能燃烧技术
- 21 高强度气体放电灯用大功率电子镇流器新技术
- 22 新型生物反应器和高效节能生物发酵技术
- 23 直燃式快速烘房技术
- 24 塑料注射成型伺服驱动与控制技术
- 25 电子膨胀阀变频节能技术
- 26 工业冷却塔用混流式水轮机技术
- 27 缸内汽油直喷发动机技术
- 28 沥青路面冷再生技术在路面大中修工程中的应用技术
- 29 轮胎式集装箱门式起重机“油改电”节能技术
- 30 温湿度独立调节系统技术

资料来源：发改委 国海证券研究所

变频节能方式值得推崇

节能效果显著

目前我国电动机装机总容量已达 4 亿多 kW，年耗电量达 12000 亿 kWh，占全国总用电量的 60%，占工业用电量的 80%；其中风机、水泵、压缩机的装机总容量已超过 2 亿 kW，年耗电量达 8000 亿 kWh，占全国总用电量的 40% 左右，因此电动机上的节能要求极大，也是节能效果最能体现的地方。

采用新型电机设计、新工艺及新材料，通过降低电磁能、热能、机械能的损耗来提高输出效率，高效节能电机比传统电机效率大约高 3% -5%，目前达到 2 级能效指标电机的占比不足 10%，发展空间广阔；采用变频器控制节能也是电机节能的一种重要方法，国内高压电动机应用高压变频器节电可达 30%，节能效果最为显著，且目前仅有约 15% 左右变频调速运行，且变频器与高效节能电机的推广也并不冲突，因此我们最看好变频器在电机节能中的应用。

表 2 我国高效节能电动机占比不及 10%

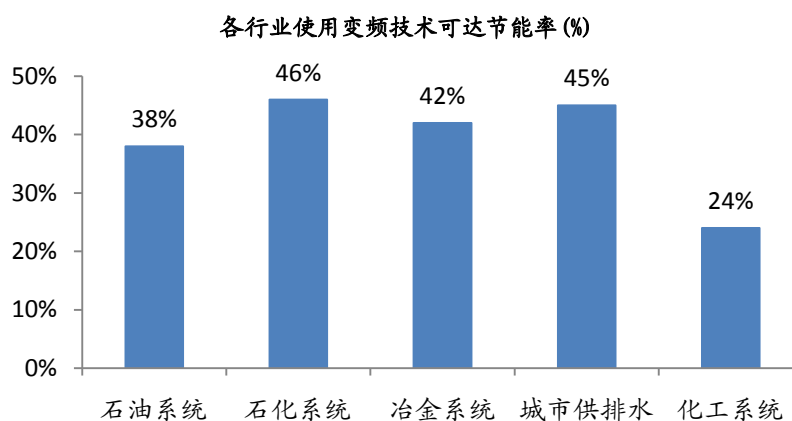
项目	台数	占检测台数百分比	备注
未达到 3 级能效指标	8	4.00%	根据 GB18613-2006 标准, 3 级能效指标为最低, 1 级能效指标为最高
达到 3 级能效指标	174	87.90%	
达到 2 级能效指标	16	8.10%	
达到 1 级能效指标	0	0.00%	
合计	198		

资料来源：：中国电器工业年鉴 2009 国海证券研究所

由于电机的负载会不时出现变化, 若是电机的输出功率恒定, 且一直维持在最大负载的水平, 这就意味着在非最大负载时电机输出了相当一部分多余功率, 电能也就白白浪费掉了。变频器是把工频电源(50HZ 或 60HZ) 变换成频率可调的交流电源, 以实现电机的变速运行的设备, 从而提高电气传动系统运行效率, 高压变频器是指针对 3kV 至 10kV 等高压电压环境下运行的电动机而开发的变频器, 主要应用于电力、冶金、水泥、石化、矿山、市政等大功率电机使用较多的行业。

根据行业统计数据, 在不更换主机设备的情况下, 仅改变速度就可取得平均节电 30% 的效果, 其中石油系统平均节能率 38%、石化系统 46%、冶金系统 42%、城市供排水系统 45%、化工系统 24%。从调速效果看, 变频调速技术是最好的调速技术, 它的调速范围最宽, 可达到 100%-5%, 调速精度最高, 可达到 $\pm 0.5\%$, 因此在节能水平、可操作性上, 变频技术都具备非常好的推广基础。

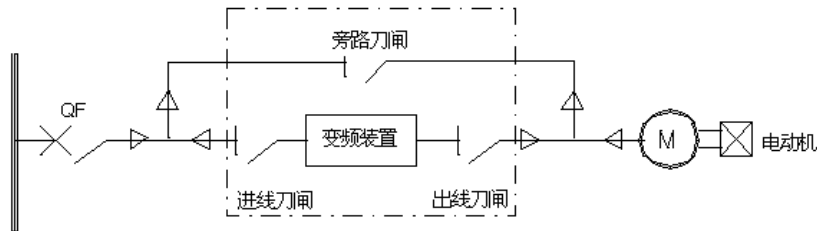
图 1 各行业使用变频技术时的节能效果



资料来源：高压变频器 国海证券研究所

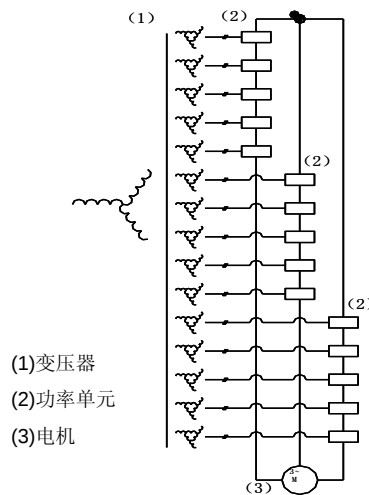
变频节能极具经济性

图 2 变频器主回路工作原理简图



资料来源：发改委节能推广技术 国海证券研究所

图 3 单元串联多电平高压变频器原理示意图



资料来源：发改委节能推广技术 国海证券研究所

简要介绍交流异步电动机的工作原理，并分析其经济性。

交流异步电动机的输出转速由以下公式 1 确定

$$\text{公式 1: } n = 60f(1 - s) / p$$

由公式 1 可知，电动机的输出转速与输入的电源频率、转差率、电机的极对数有关系，因而交流电动机的直接调速方式主要有变极调速（调整 p）、转子串电阻调速或串级调速或内反馈电机调速（调整 s）和变频调速（调整 f）等。

通过流体力学的基本定律可知：风机（或水泵）类设备均属平方转矩负载，其转速 n 与流量 Q、压力（扬程）H 以及轴功率 P 具有如下关系：

$$\text{公式 2: } Q_1 / Q_2 = n_1 / n_2;$$

公式3: $H_1 / H_2 = (n_1 / n_2)$;

公式4: $P_1 / P_2 = (n_1 / n_2)^3$ 。

式中: Q_1 、 H_1 、 P_1 为风机(或水泵) 在 n_1 转速时的流量、压力(或扬程)、轴功率; Q_2 、 H_2 、 P_2 为风机(或水泵) 在 n_2 转速时的相似工况条件下的流量、压力(或扬程)、轴功率。

由公式2、3、4 可知, 风机(或水泵) 的流量与其转速成正比, 压力(或扬程) 与其转速的平方成正比, 轴功率与其转速的立方成正比。

由公式4 可知, 在其他运行条件不变的情况下, 理论上讲, 通过下调电机的运行速度, 其节电效果是与转速降落成成立方的关系, 节电效果非常明显。

以160Kw(额定电压380V) 的循环水泵安装变频调速器为例, 进行变频节能改造, 对其改造前后的用电量进行测试, 节电效果如下表所示:

表 3 160Kw 循环水泵变频节能改造前后效果比较表

比较项目	工作频率 Hz	电机耗电功率 Kw	总输入电流 A	输入有功电流 A	输入无功电流 A	功率因素	日用电量 Kw
变频器安装前	50	115	204.84	174.83	106.9	0.84	2760
变频器安装后	40	77.9	119.5	118.32	16.77	0.99	1898
节约效果		32.28%	42%	32.28%	84%		31%
备注	电机参数: 380V 160Kw 1485r/min						

资料来源: 现代商贸工业 国海证券研究所

根据测试数据, 160Kw 水泵安装变频设备后, 节电率为31.32%, 每天可节约850 度电(Kwh), 一年可节约电费10万元左右, 即使按照一台变频器20万元的售价, 2年即可收回投资, 经济性非常可观。

行业成长性显著

低压变频器可保持 10%以上的增速

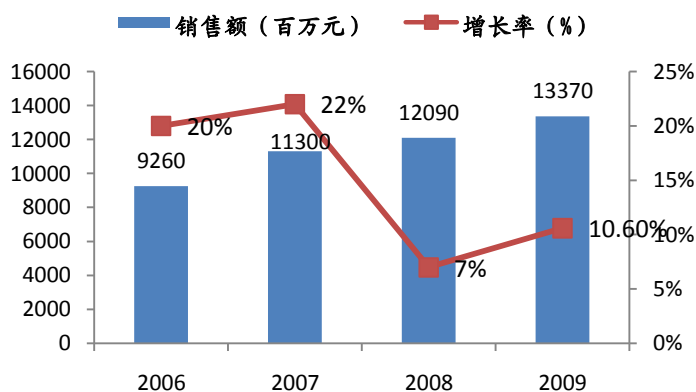
2009 年中国低压变频器市场规模为 133.7 亿元, 整体市场规模增长 10.6%左右; 销售量为 180 万台, 比上年增长 14.4%; 装机容量约为 3506 万 KW。以往的经验表明, 低压变频器行业是一个强周期行业, 它与国家的经济周期紧密相关。2010 年上半年在经济持续好转的情况下, 变频器需求激增, 业界称 2010 年上半年是“变频器厂商集体狂欢的时段”, 2010 年下半年开始, 由于预期中国将进入加息周期, 货币政策开始收紧, 我们认为增速或有回落, 但整体来看低压变频器市场仍可保持 10%以上的增速。

表 4 2009 年中国低压变频器市场规模及增长概况

	销售金额 (百万元)	销售量 (万台/套)	装机容量 (万 KW)
市场规模	13370	180	3650
同比增长率	10.60%	14.40%	13.00%

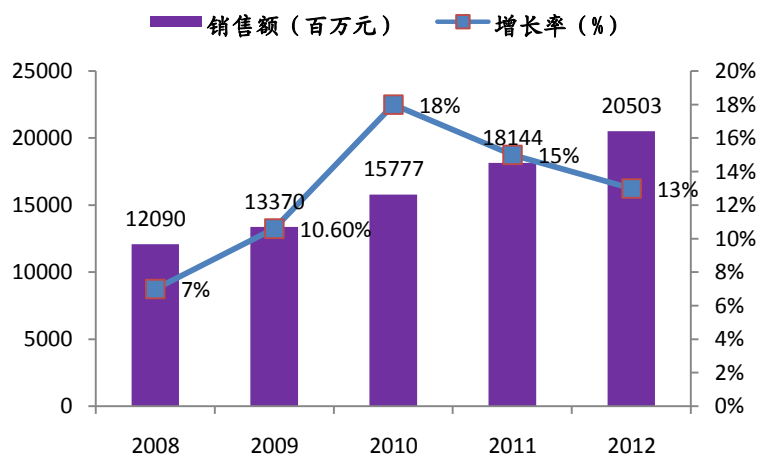
资料来源：变频器世界 国海证券研究所

图 4 中国低压变频器历年市场规模及增长变化趋势



资料来源：变频器世界 国海证券研究所

图 5 中国低压变频器市场增长预测



资料来源：变频器世界 国海证券研究所

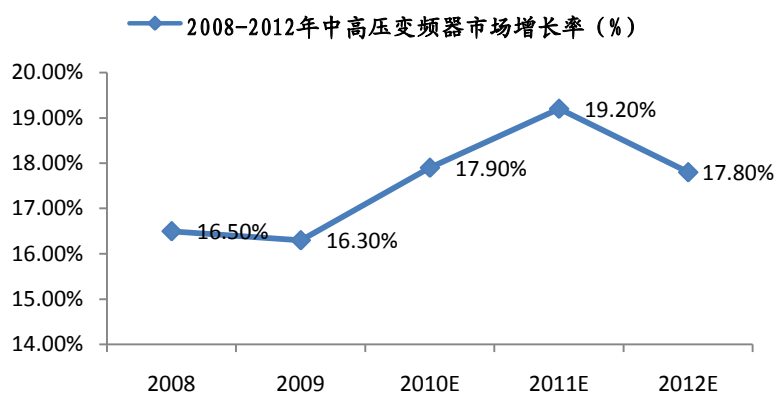
表 5 2008 年不同功率段市场细分

功率段	销售金额 (亿元)	销售量 (万台/套)	装机容量 (万 KW)	比例 (按金额)
大功率 (大于 110KW)	42.3	10.4	1076	35.01%
中大功率 37-90KW	35.1	16.8	894	29.03%
中小功率 11-30KW	29.3	38.6	746	24.25%
小功率 小于 7.5KW	14.2	79.3	360	11.71%
总计	120.9	145	3076	100%

资料来源: 变频器世界 国海证券研究所

中高压保持 15%以上增速

图 6 中高压变频器仍可保持高速增长



资料来源: 睿工业 国海证券研究所

高压变频器可保持 40%以上的增速

2008 年中国高压变频器市场规模为 34 亿元, 销量在 3960 台左右, 销售额比 2007 年增长 47.8%, 根据《2009 中国高压变频器市场研究报告》预测, 2009 年至 2012 年高压变频器每年的市场增长率将保持在 40%以上, 2012 年中国高压变频器市场规模将达到 150 亿。

表 6 2008 年高压变频器市场规模与增长率

	销售金额 (亿元)	销售量 (台/套)	装机容量 (万 KW)
市场规模	34	3960	450
同比增长率	47.80%	58.40%	56.50%

资料来源: 2008 年中国高压变频器市场研究报告 国海证券研究所

因此从增长率上看, 高压变频器的增长势头显著, 每年可保持 40% 以上, 全行业将呈现 10-20% 的增长率。

市场空间广阔，高压变频器

行业总体市场潜力 1200-1800 亿元，高压变频器高达 812 亿元

根据现有推广力度测算，我国变频器市场至少在 10 年以后才能趋于饱和，总体市场潜力为 1200 亿元至 1800 亿元。其中常压变频器约占市场份额的 60%左右，中、高压变频器需求数量相对较少，但由于单台变频功率大、售价高，可占市场份额的 40%左右，即 480-720 亿元左右。

而据 2008 年中国高压变频器市场研究报告所测，高压变频器总的市场潜力高达 812 亿元，行业发展空间巨大。

表 7 高压变频器应用行业市场潜力

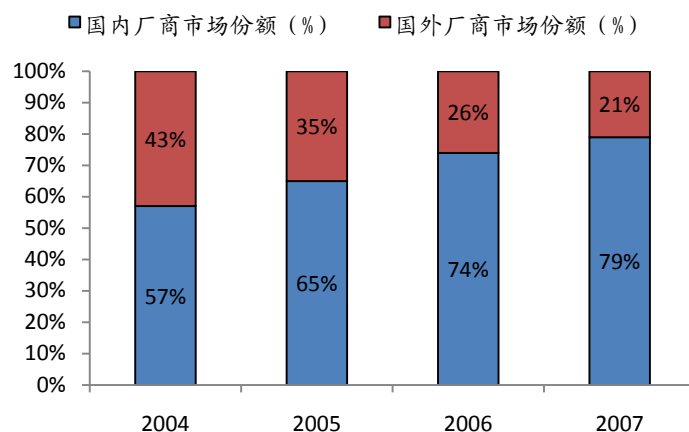
应用行业	市场潜力 (亿元)
电力	220
冶金	130
石油化工	96
采矿	80
市政(供水、供热、交通)	64
水泥	60
其它	162
其它	162

资料来源：2008 年中国高压变频器市场研究报告 变频器世界

通用变频器竞争激烈，高端市场相对缓和

随着国内厂商在越来越多的行业和客户取得订单，国内企业的市场份额不断扩大，进口替代的过程在 2003-2007 的五年时间里体现的尤其明显，2007 年国内厂商的市场份额已接近 80%，并逐渐渗透原先外资厂商重点保护的大型客户，包括中石油、中石化、国家五大电力集团等大型企业，渗透的行业也从最初的自来水、电力，逐步扩展到包括石化、冶金、煤矿、建材、有色、造纸、制药、船舶等行业。除此之外，原先为外资厂商所独有的大功率高压变频器产品领域(>2000kVA)也被内资企业所突破。

图 7 变频器行业国内外市场份额占比



资料来源：智光电气招股说明书 国海证券研究所

由于高压变频器毛利率水平较高，新参与者不断增多，高压变频器市场尤其是通用高压变频器市场竞争趋于激烈。但在高性能高压变频器市场如同步矿井提升机牵引变频、轧机变频传动、船舶驱动、造纸机传动以及高速机车主传动等领域，仍然是国际顶级品牌如德国西门子、瑞士ABB等电气巨头占有大部分市场份额，高的技术壁垒阻隔了进入者，竞争相对缓和。

从2008年高压变频器市场份额来看，利德华福、西门子、东芝三菱、合康亿盛四家企业的市场份额 超过10%，具备较强的市场影响力。

表8 2008 年高压变频器主要厂商市场份额

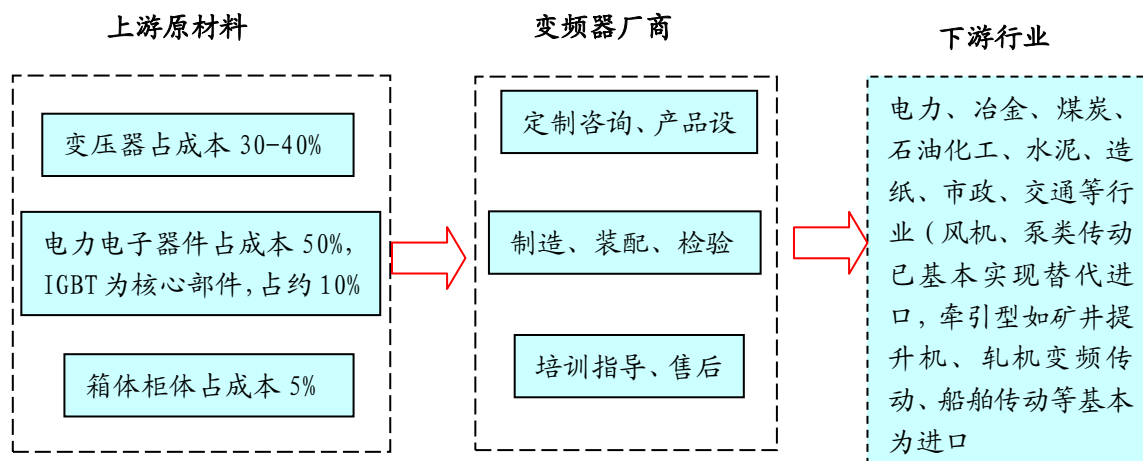
	销售额 (亿元)	增长率 (%)	市场份额	销售台量 (台)
利德华福	6.97	50%	20.50%	751
西门子	5	30%	14.70%	500
东芝三菱	4	5.30%	11.80%	160
合康亿盛	3.9	100%	11.50%	470
东方日立	2.5	100%	7.40%	300
ABB	2	22%	5.90%	150
九州电气	1.69	35%	5.00%	280
智光电气	1.59	38.70%	4.70%	300
湖北三环	1.49	175%	4.40%	208
新风光	1.35	40%	4.00%	356
AB	1.3	30%	3.80%	70
微能	0.45	592.30%	1.50%	120
荣信	0.44	284%	1.30%	75
动力源	0.4	33%	1.20%	70
其它	0.87		20.50%	150

总计	34		100%	3960
----	----	--	------	------

资料来源：2009 中国高压变频器市场研究报告 国海证券研究所

产业链中变频器上游的 IGBT 有待本土企业突破

图 8 变频器产业链构成



资料来源：国海证券研究所

高压变频器行业的主要上游企业有变压器、IGBT（绝缘栅双极型晶体管）、冷却风机、电阻、电容、散热器、各种机柜等生产企业，其中 IGBT 高压变频器主要原材料之一，目前市场上供应的 IGBT 主要是国外厂商生产的产品，其它原材料国内可完全供给，生产厂商多。

变频器生产企业都实行按订单生产的模式，控制程序和电路结构的设计等核心技术环节由变频器生产企业把控，机箱机柜等结构件的生产、变压器的生产、PCB 板的表面贴装等工序由上游企业供给和代加工。

变频器的下游用户多集中在重工业部门，因此一定程度上会受到下游行业景气度的影响，分季度来看，按照下游企业采购习惯，变频器生产厂商一般在第三、四季度实现收入略多。

行业估值及重点公司推荐

变频器上市公司中英威腾（002334）是中低压的领先者，合康变频（300048）、九州电气（300040）、智光电气（002169）、荣信股份（002123）业务集中在高压变频领域。从受益程度上来看，合康变频由于业务全部集中于高压变频器而受益程度最高，九州电气则拥有高、中、低压全系列变频器，公司 2010 年上半年变频器业务收入占比为 45.51%，但公司其它产品的毛利率相对较低；荣信股份的节能技术和产品的覆盖范围更广，

包括余热余压节能发电、变频节能等方面，且公司各项产品的毛利率水平平均比较高；智光电气在高压变频器的市场份额为 4.7%，变频器在公司的业务占比较高，为 64.12%。综合考虑以上公司的估值水平及公司特性，我们建议重点关注合康变频和荣信股份。

基于对高压变频器全行业 40%、优势企业 60%以上增长率的预计，我们认为目前变频器行业的估值仍处于合理水平，且在政策暖风不断吹向节能环保产业的大背景下，战略新兴行业的高估值将会成为常态，且有进一步探高的可能，因此 给予行业“强于大市”的投资评级。

另外，华微电子、中环股份、科达股份、台基股份、长电科技在变频器的核心部件 IGBT 上的具备替代进口的潜力，且 IGBT 在风力发电、太阳能发电、高铁及轨道交通、电动汽车、智能电网等新兴产业上均有应用，使用前景广阔，国内本土企业将在技术创新突破后推动中国 IGBT 市场呈现“进口替代”显现，我们建议重点关注华微电子和台基股份。

表 9 变频器相关上市公司业务概况

序号	代码	名称	种类业务	营业收入 (万元)	毛利率 (%)	占主营收入比例 (%)
1	300048	合康变频	高压变频器	14481.59	35.37%	100.00%
			高压变频系统	7341.3	31.92%	45.54%
			电气控制及自动化产品	4991.13	20.48%	30.96%
2	300040	九洲电气	直流电源系统	3565.32	30.10%	22.12%
			风电变流器	191.45	18.62%	1.19%
			软起动系统	30.38	27.95%	0.19%
			电机控制与节能	11775.03	33.18%	64.12%
3	002169	智光电气	电网安全与控制	5651.3	24.45%	30.77%
			电力信息化及其他	631.58	89.07%	3.44%
			供用电控制与自动化	305.74	47.03%	1.66%
			电能质量与电力安全	41032.79	44.42%	64.47%
4	002123	荣信股份	余热余压节能发电系统	13393.9	33.18%	21.04%
			电机传动与节能	6828.67	56.33%	10.73%
			其他	2393.34	31.55%	3.76%

资料来源：wind 国海证券研究所

表 10 变频器相关上市公司估值情况

证券代码	证券简称	EPS			股价		PE	
		2009	2010E	2011E	2010-12-14	2009	2010E	2011E
300048	合康变频	0.79	0.83	1.18	62.09	78.59	74.80	52.56
300040	九洲电气	0.91	0.47	0.65	22.70	24.95	48.34	34.94
002169	智光电气	0.24	0.32	0.48	23.79	98.31	75.48	49.43
002123	荣信股份	0.87	0.78	1.10	51.18	58.83	65.51	46.63

资料来源: wind 国海证券研究所

国海证券投资评级标准

行业投资评级

强于大市: 相对沪深 300 指数涨幅 10%以上;

中性: 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间;

弱于大市: 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

股票投资评级

买入: 相对沪深 300 指数涨幅 20%以上;

增持: 相对沪深 300 指数涨幅介于 10%~20%之间;

中性: 相对沪深 300 指数涨幅介于-10%~10%之间;

卖出: 相对沪深 300 指数跌幅 10%以上。

免责声明

本报告中的信息均来源于公开资料, 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。本报告版权归国海证券所有。