

电力电子，或许我们可以看得更远

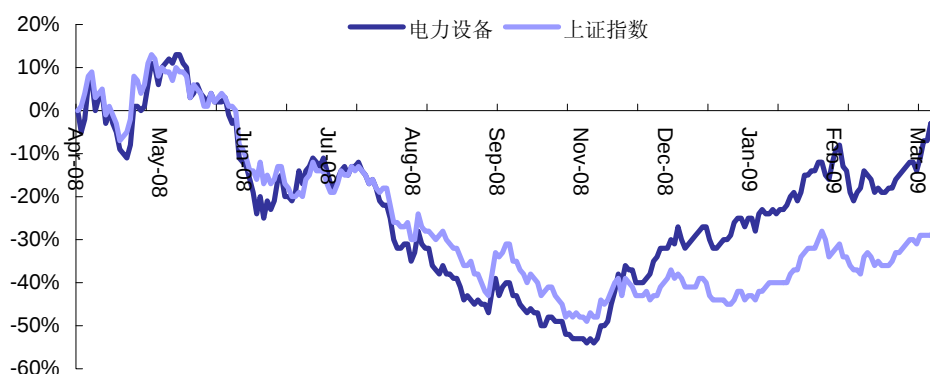
行业评级

增持/ 维持评级

相关研究

- 目前，电力电子作为“节能降耗”的生力军，在我国有着巨大的潜在市场。本文分为四个部分对电力电子行业进行论述：高压变频器、专用逆变（整流）设备、无功补偿，以及电子电源。
- 目前我国需要按照变频装置的高压电机总容量约 1.1 亿千瓦，占整个电动机的比重约为 20%。若按照目前 1000 元/千瓦均价计算的话，潜在市场容量巨大，约为 1,100 亿元。随着我国节能降耗的目标逐渐明确，节能理念深入人心，高压变频装置有望继续保持每年 50% 的高速增长。
- 专用逆变（整流）设备主要有三种产品：直流特（超）高压换流阀、风电变流器、光伏逆变器。由于我国风电、光伏产业发展时间尚短，所以目前仍为外商所垄断。随着国内企业的快速成长，国产化进程有望加速。
- 目前有三种主要的无功补偿方式，传统无功补偿、SVC 和 SVG。SVC 和 SVG 作为更高级的替代品，由于补偿功率可以自由调节，所以具有广阔的市场空间。保守估计，我国每年 SVC 的潜在市场至少在 27 亿元以上。
- 电子电源分为高频开关电源和 UPS 不间断电源。高频开关电源主要为断路器分合闸、继电保护等设备提供保证，在电力行业得到应用广泛。而 UPS 不间断电源作为重要交流备用电源，广泛应用于计算机网络系统、通讯系统，以及事故照明等领域。保守估计，高频开关电源的年需求量约为 30 亿元，并且以每年 20% 的速度增长。
- 我国电力电子行业的市场虽然令人艳羡，但 IGBT 等半导体元器件仍全部需要进口。巨大的利益也驱使着国内厂商为此不懈努力。半导体元器件国产化进程的推进，不仅可以使得相关公司获得巨额收益，也可令下游企业有效的控制成本。
- 公司方面，荣信股份、智光电气、科陆电子、奥特迅等公司维持增持评级，金自天正、动力源等公司建议重点关注。

最近 52 周股价表现



分析师
唐晓斌
+755-82364440
tangxb@lhq.com

目 录

重要结论.....	4
电力电子行业：新时代的开始.....	5
整流时代.....	5
变频逆变时代.....	5
现代变流时代.....	5
半导体器件：变革从这里开始.....	6
高压变频器：春风拂面般的喜悦.....	7
变频器市场面临巨大机遇.....	7
我国高压变频市场前景预测.....	7
变频器需求分行业测算.....	8
电力行业.....	8
水泥行业.....	9
冶金行业.....	9
其它新兴行业.....	10
主流几种变频器工作原理.....	10
国内企业渐成主流.....	11
高压变频器企业核心竞争力.....	12
技术是否符合本国国情.....	12
价格成为有利的竞争武器.....	12
服务至上，对行业理解更加透彻.....	12
高端领域，质量依然是重中之重.....	12
高压变频器总结.....	12
专用逆变(整流)设备：国产化进程有望加快.....	13
换流阀.....	13
风电变流器.....	13
风电变流器市场容量预测.....	14
光伏逆变器.....	14
光伏建筑一体化对逆变器的要求.....	14
光伏逆变器市场竞争情况.....	15
无功补偿.....	15
无功补偿的意义及种类.....	15
SVC.....	16
SVC 工作原理.....	16
SVC 潜在市场容量预测.....	16

SVG	17
SVG 工作原理	17
SVG 市场竞争情况	17
电子电源	18
开关电源	18
开关电源工作原理	18
开关电源市场规模预测	18
开关电源市场竞争情况	19
UPS 不间断电源	19
电力电子行业重点上市公司	20
荣信股份（002123）	20
智光电气（002169）	20
思源电气（002028）	21
科陆电子（002121）	21
奥特迅（002227）	22
国电南自（600268）	22
卧龙电气（600580）	23
金自天正（600560）	24
动力源（600405）	24

重要结论

07 年高压变频器的市场为 18 亿元,而潜在市场容量巨大,约为 1,100 亿元

SVC 每年的存量的市场约为 13 亿元,新增市场 14 亿元。保守估计,我国每年 SVC 的市场容量至少在 27 亿元以上

高频开关电源每年市场需要约为 30 亿元,且考虑到电网投资每年约有 17%~20% 的增长,所以开关电源的市场很有保证

- 中国高压变频器市场近年来一直保持着年均 50% 以上增长率。统计数据显示,07 年高压变频增订单约 2,000 台,金额达到 17 亿元,同比增长 60%。目前,我国需要按照变频装置的高压电机总容量约为 1.1 亿千瓦,潜在市场容量巨大,约为 1,100 亿元。随着我国节能降耗的目标逐渐明确,节能理念深入人心,高压变频装置有望继续保持每年 50% 的高速增长。

表 1、不同行业对高压变频装置潜在市场容量预测

	亿元
	潜在市场容量
电力行业	280
水泥行业	80
冶金行业	200
石化行业	100
有色、市政等新兴行业	440
合计	1,100

数据来源: 联合证券研究所整理预测

- 换流阀主要应用于特(超)高压直流输电建设。根据国网、南网规划看,预计 09、10 年新增换流阀需求 45 亿元,“十二五”、“十三五”期间,分别新增 144、106 亿元。由于我国风电、光伏产业发展时间尚短,所以目前仍为外商所垄断。随着国内企业的快速成长,国产化进程有望加速。
- SVC 作为传统无功补偿的替代产品,具有更好的补偿效果。虽然潜在市场容量巨大,是今后无功补偿的发展方向,但短期内仍存在不确定因素。目前我国累计装机容量为 8 亿千瓦,则无功补偿装置的容量约为 4 亿 kVar。若 20% 需要更新为 SVC 或 SVG 等新的补偿方式,10 年完成,则 SVC 每年的需求量达到 800 万 kVar。假设 SVC 的单位造价是 160 元/kVar,则 SVC 年均存量的市场容量为 13 亿元。目前每年新增装机容量约 8,500 万千瓦,假设 20% 安装 SVC,则每年新增市场容量为 14 亿元。保守估计,我国每年 SVC 的市场容量至少在 27 亿元以上。
- 一般情况下,开关电源设备投资占每个新增变电站投资额的 1%,此外开关电源的使用周期约为 8~10 年。目前变电站投资占电网投资的比重约为 50%。09 年电网投资预计约为 3,400 亿元,则变电站投资约为 1,700 亿元。开关电源在新增变电站的需求每年约为 20 亿元。目前我国装机容量约为 8 亿千瓦,变电容量约为 80 亿 kVA,对应的资产总额约为 3.4 万亿元。同样考虑 50% 的投资用于变电站建设,则当前变电站的存量资产约为 1.7 万亿元,开关电源的规模约为 170 亿元。若考虑每年 5% 的更新换代率,则更新换代的市场需求为 8.5 亿元。综合考虑,每年电网系统电力开关的市场需求约为 30 亿元。考虑到电网投资每年约有 17%~20% 的增长,所以开关电源的市场很有保证。

电力电子行业：新时代的开始

现代电力电子技术始于 20 世纪 50 年代，在经历了从低频到高频，从整流时代到变频逆变时代后，目前已经进入到了现代变流技术时代。

整流时代

自上世纪 50 年代末，第一只晶闸管问世以来，电力电子技术开始登上现代电气传动技术的舞台。以此为基础开发的可控硅整流装置，是电气传动领域的一次革命，使电能的变换进入由电力电子器件构成的变流器时代，这标志着电力电子的诞生。

大功率工业用电由工频交流发电机提供，但仍有约 20% 的电能以直流形式消耗的（电解铝、牵引机车、冶金轧钢）。大功率硅整流器能高效地把工频交流电转变为直流电，因此在上世纪 60~70 年代，大功率硅整流管和晶闸管得到了快速的发展。

变频逆变时代

随着交流电机的迅猛发展，整流装置渐渐无法满足人们的需要。而变频调速技术由于可将直流电逆变为 0~100Hz 的交流电，所以得到了大规模普及。并且随着大功率晶闸管、巨型功率晶体管（GTR）、门级可关断晶闸管（GTO）的广泛应用，变频逆变技术也最终取代了整流技术。但由于 GTR、GTO 等全控制关断器件的工作频率较低，所以仅局限于中低频范围内应用。

现代变流时代

80 年代后，随着大规模和超大规模集成电路技术的迅猛发展，为现代电力电子技术奠定了基础。MOSFET（金属氧化物场效应晶体管）、IGBT（绝缘栅双极晶体管）、IGCT（集成门极换流晶闸管）等半导体复合器件的问世，使得交流变频技术不断向高频化发展。由于器件的体积与频率成反比，所以实现了用电设备的小型轻量化。

半导体器件：变革从这里开始

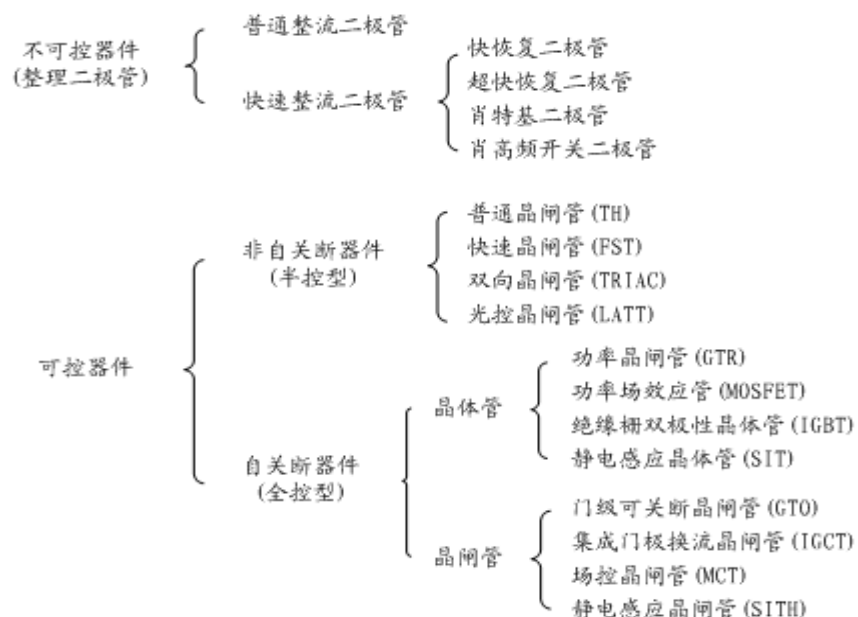
从行业的发展轨迹看，电力电子技术的进步完全是凭借着半导体器件性能的不断升级而发展的。从二极管到可控硅，再到 GTO、GTR、MOSFET，以及当今最先进的 IGBT、IGCT，每一次元器件的升级都预示着电力电子技术迎来了又一个新时代。

表 2、全控型半导体器件说明

	器件名称	使用场合	备注
GTR	巨型晶体管	各类风机、泵，节电 30%	交流调速装置
GTO	栅极可关断晶闸管	各类牵引机车、冶金行业，可节电 20%左右	直流载波调波装置
MOSFET	金属氧化物场效应晶体管	照明用电、电焊机等行业，可节电 20%	交流高频调速装置
IGBT	绝缘门极双极晶体管	结合 GTR 与 MOSFET 两者的优点，驱动功率小而且饱和压降低。非常适合应用于直流电压为 600V 及以上的变流系统，如变频器、开关电源、照明电路、牵引传动等领域	交流高频调速装置。虽然耐压不如 GTR，但通过器件串联或三电平法可以解决
IPM	智能功率模块	各类交流传动系统，家用电器等行业	IPM 实际上是将 IGBT 与驱动电路、保护电路、检测电路等集成在一个芯片或模块内，使装置更趋小型化、智能化
IGCT	集成门极换流晶闸管	各种交流变频系统	IGCT 实质上是一种靠外附 MOSFET 来关断的 GTO 组件。所以兼有 GTO 和 MOSFET 的特性。通过集成可使得变流器的成本减小 30%

数据来源：联合证券研究所整理。

图 1、半导体器件分类



数据来源：联合证券研究所整理。

高压变频器：春风拂面般的喜悦

变频器市场面临巨大机遇

我国约有 6 成的电动机可在低于额定负荷的 60% 的状态下运行，导致了高达 30% 的用电被浪费掉

目前我国约有 10 亿台电动机在运营，约有 6 成的电动机可在低于额定负荷的 60% 的状态下运行，导致了高达 30% 的用电被浪费掉。专业机构估计，我国电动机的总装机容量已达 5 亿多千瓦，年耗电量达 8,000~10,000 亿千瓦时，约占全国总用电量的 60%，占工业耗电量的 75% 左右。

从电动机产品的整个生命周期来看，电费的支出是采购支出的 100 倍。如果全国的机电生产企业全部生产带有变频功能的机电产品，那么在未来的 15 年可累计节电 28,000 亿千瓦时（三峡电站年发电量只有 850 亿千瓦时左右，相当于一年节约出两个三峡发电站）、节煤 14.3 亿吨、减排二氧化硫 2,000 万吨、减排二氧化碳 7 亿吨，同时还可以节约 8,000~10,000 亿元电力投资。

由此可见，电机变频装置对于我国能源建设的重要性。但遗憾的是，目前我国整个电动机产量中，带有变频功能的电动机带变频控制器不超过 1,000 万千瓦，市场份额不到 2%。

出现这种情况的主要原因在于，一方面国家对节能降耗的政策力度不够；二是目前电动机的购置者绝大多数不是电动机的最终用户，而是设备制造商以及电机分销商和零售供应商，他们往往并不关心节能，而只关心价格和可使用性。

变频器主要作用是通过对交流电动机转速的调节，来提高电机传动系统运行效率，实现节能降耗目的。变频器产生的最初目的是节能，但变频器的速度控制效果也可应用于冶金、电梯、纺织、机床等行业以起到精密工艺控制的作用。

我国高压变频市场前景预测

中国高压变频器市场近年来一直保持着年均 50% 以上增长。由于各家机构统计口径不同，所以我们保守估计，07 年增订单约 2,100 台，金额达到 18 亿元，同比增长 57%。

我国需要按照高压变频的电机约有 1.1 亿千瓦，潜在市场容量巨大，约为 1,100 亿元

目前，我国需要按照变频装置的高压电机总容量约为 1.1 亿千瓦，占整个电动机的比重约为 20%。若按照目前 1000 元/千瓦均价计算的话，潜在市场容量巨大，约为 1,100 亿元。随着我国节能降耗的目标逐渐明确，节能理念深入人心，高压变频装置有望继续保持每年 50% 的高速增长。

在不考虑新增高压电动机的情况下，假设 50% 的高压电机安装变频设备，那么按照年均 50% 的复合增长率计算，保守估计需要 6 年的时间。如果新增高压电动机与 GDP 同速 8% 考虑，行业景气周期预计可以延长到 2020 年。

表 3、国内高压变频器市场历年销售情况	亿元				
	2003	2004	2005	2006	2007
当年新增订单(台)	450	650	900	1,400	2,100
市场规模	3.90	5.50	7.79	11.50	18.04
增长率	-	41.00%	41.67%	47.65%	56.80%

数据来源：联合证券研究所整理。

变频器需求分行业测算

07 年我国共销售高压变频器 18.04 亿元。其中，电力行业的需求占比达到 38%。此外，水泥、冶金、石化等行业需求占比平均，分别约为 15%。除了以上四个主要行业外，有色、市政等其它行业的占比也达到 18%，预计今后这一比例有望进一步提高。

表 4、07 年高压变频器行业销售收入分列		亿元
	销售收入	行业占比
电力	6.80	37.68%
水泥	2.79	15.46%
冶金	2.70	14.98%
石化	2.53	14.01%
有色、市政等其它行业	3.22	17.87%
合计	18.04	100.00%

目前，虽然电力、水泥、冶金、煤炭等行业对高压变频设备的潜在需求量巨大。但由于人们对变频效果尚存怀疑；而且电动机的正常运行关系到企业的生产，这就对高压变频设备有更高的要求，所以目前仍以国外产品为主。但随着国内企业在技术方面的不断改进，目前已达到国产化替代的程度，我国高压变频市场面临着又一次爆发式增长的机遇。

图 2、高压变频应用范围

电力	冶金	石化	水务	环保	水泥	造纸	制药	采矿
引风机	除尘风机	注水泵	供水泵	污水泵	窑炉引风机	打浆机	清洗泵	排水泵
送风机	通风机	电潜泵	取水泵	净化泵	压力送风机			排风扇
吸尘风机	泥浆泵	输油泵		清水泵	冷却器吸尘机			介质泵
增压风机	除垢泵	管道泵			生料碾磨机、			
排粉机		排风机			供气风机			
锅炉给水泵		压缩机			冷却器排风机			
循环水泵		除垢泵			分选器风机			
凝结泵					主吸尘风机			
渣浆泵								

数据来源：联合证券研究所整理。

电力行业

据统计，我国火力发电厂中使用的一次风机、送风机、引风机、给水泵、循环水泵和灰浆泵等风机和水泵的配套电动机总容量达 1,500 万千瓦，年总厂用电量达 520 亿 kWh，占全国火电发电量的 5%~8%。

我国 5 万千瓦以上机组风机运行效率普遍很低，效率大约为 45~65%。一般来讲，使用高压变频器后风机运行效率将提高 20~30%，两年内即可以收回成本。

具体讲，一个 30 万千瓦的火电机组，每个锅炉机组配套并且需要进行高压变频调速的设备多达 20 台，容量超过 2.5 万千瓦。接近装机容量 10% 的厂用设备，有接近 70% 并不需用按照额定功率运行，浪费相当严重。

表 5、电厂需按照高压变频的设备			千瓦
	单机功率	需用台数	合计
钢球磨煤机	800	4	3,200
排粉风机	710	2	1,420
灰浆泵	250	3	750
锅炉送风机	1,000	2	2,000
锅炉引风机	2,000	2	4,000
锅炉一次风机	630	2	1,260
循环水泵	2,000	2	4,000
凝结水泵	3,000	2	6,000
给水泵	2,000	2	4,000
合计	-	21	26,630

数据来源：联合证券研究所整理

08 年我国电力装机达到 7.9 亿千瓦，火电装机 6 亿千瓦，其中 30 万千瓦及以上机组装机容量约为 4 亿千瓦。按照风机、泵类占总装机容量 10%，70%需要按照变频设备计算，约有 2,800 万千瓦电动机需用安装高压变频装置。

电力行业高压变频的潜在市场容量约有 280 亿元，占全部需求的 25%

若以 1000 元/千瓦单价计算，电厂高压变频业务存量市场约为 280 亿元。若以每年新增火电装机 4,500 万千瓦（全部为 30 万千瓦及以上机组）计算，则高压变频年新增市场需求 32 亿元。对应于目前不到 30 亿元的高压变频市场，这种冲击无疑是具有震撼效果的。

电厂是最先采用变频技术的行业，已应用变频设备约 120 万千瓦。目前这里孕育着接近 40%的市场需求，但西门子、ABB、罗宾康、AB 等国外品牌仍占有 40%的市场占有率。国内企业在技术方面已经不若于国外企业，电厂国产化进程正在加速。

水泥行业

随着电力行业应用高压变频设备的成功，变频设备在水泥行业也得到了部分应用。水泥行业需要变频器的设备主要包括压力送风机、冷却器排风机等。

水泥行业高压变频的潜在市场约为 80 亿元

一般而言，日产 5000 吨（年产 180 万吨）的水泥厂需用各种风机 11 台，总功率达到 1 万千瓦。08 年水泥行业总产量达到 14 亿吨，若按照 180 万吨产能计算，共需 800 万千瓦高压变频器，潜在市场容量达到 80 亿元。

冶金行业

冶金行业中，一些重要的风机、水泵耗电巨大。由于冷轧与热轧的工艺不同，所以选用的高压变频设备也不相同。冷轧对转速要求高，所以多采用交-直-交型高压变频器；而热轧则对转速要求较低，且转矩大，所以多用交-交型高压变频器。

相对于一个年产 30 万吨的轧钢厂，车间中电气设备的容量约为 1.8 万千瓦，约占钢厂总用电的 80%左右。08 年我国钢铁产量约 5 亿吨，其中超过 300 万吨的企业有 35 家。

冶金行业高压变频潜在市场约为 200 亿元，仅次于电力行业

由于我国冶金行业高压变频器主要应用在风机、水泵上，而在轧机上应用的很少。所以保守估计，冶金行业高压变频的需求容量 2,000 万千瓦。按照 1000 元/瓦估算，潜在市场容量高达 200 亿元。

冶金行业倍誉为变频应用的第三波。虽然潜在市场不如电力行业容量大，由于其对精度要求很高，且单台容量大，所以已经成为各家主流厂商厉兵秣马之地。

其它新兴行业

除上述电力、水泥、冶金等行业外，石化、有色、市政供水、污水处理、造纸、以及制药等细分行业对变频器的需求也开始快速增长。

以城市轨道交通为例，目前我国已有 15 座城市获准修建地铁和轻轨道路，线路总长 350km，每年需建成 40~70 公里的地铁或轻轨。如按每公里 10~15 台车计算，每年共需车辆 400~1000 台，每台车需按照大功率高压变频设备 2,000 千瓦，年均新增高压变频市场需求 20 亿元。

而在石化行业，炼油生产用的风机、泵、压缩机等设备占其总用电量的 90%，其中 2/3 可使用高压变频设备。粗略估算，潜在市场容量约为 100 亿元。

表 6、各行业高压变频潜在市场容量统计

	亿元
	潜在市场容量
电力行业	280
水泥行业	80
冶金行业	200
石化行业	100
有色、市政等新兴行业	440
合计	1,100

数据来源：联合证券研究所整理预测

主流几种变频器工作原理

变频器按照电压等级，把电压小于 1kv 称为低压变频器，而将 3kv 及以上的统称为高压变频器。低压变频器市场，技术成熟，进入门槛较低，竞争异常激烈，不在本文研究之列。本文所提到的变频器全部为高压变频器。

高压变频器的种类很多。按照变流顺序，可分为交-交、交-直-交两类变频器。虽然交-交变频器减少了中间变流环节，且具有容量大等优点，但由于只能实现低速调频，所以应用场合较少，仅在适合低速大功率拖动的牵引、冶金行业使用。

金自天正（600560）在交-交高压变频领域具有相当强的行业背景及技术实力，是我国唯一自主生产交-交高压变频器的企业，并且其产品也销往欧洲等国家。

交-直-交高压变频器系统由于调制范围较宽，器件使用较少，功率因数接近 1 等优势，已经成为高压变频设备的主流方向。西门子、ABB、AB、利德华福、智光电气等都采用交-直-交技术。

金自天正在交-交变频器领域具有领先地位

表 7、不同类型变频器技术特点

	交-直-交变频器	交-交变频器
换能方式	两次换能，效率略低	一次换能，效率较高
晶闸管换相方式	强迫换相或负载换相	电网电压换相
所用器件	MOSFET、GTO、IGBT、IGCT	可控硅晶闸管(半控型)
调频范围	频率调节范围宽	输出频率较低，一般为电网频率的 1/n (n=2,3,4.....)
电网功率因数	采用新型半导体材料调节；采用斩波器或 PWM 方式调压，功率因数接近 1	较低
适用场合	可用于各种电力拖动装置，开关电源或 UPS 不间断电源	适用于低速大功率拖动

数据来源：联合证券研究所整理

我国交-直-交高压变频器所采用的技术种类众多，总体分为四种：电流源型、三电平型、IGBT 直接串联型、功率单元串联型。从目前发展情况看，功率单元串联型依然是市场主流。

表 8、四种交-直-交高压变频器技术特点及代表厂商

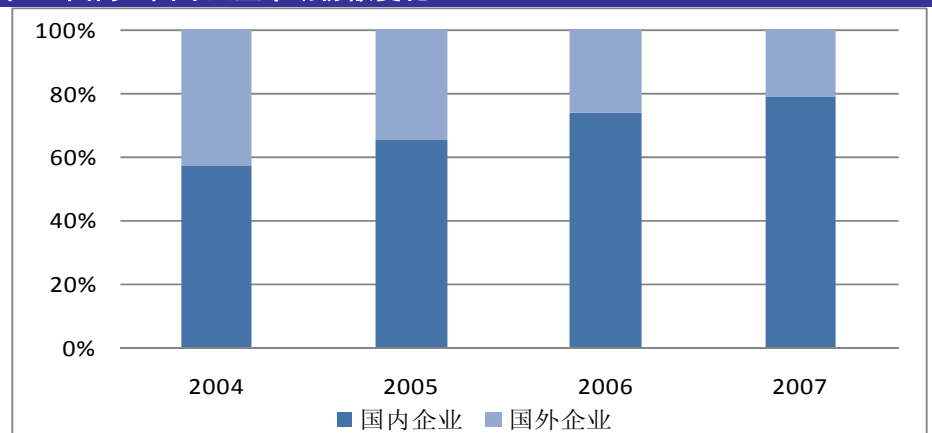
	技术特点	适用场合	代表厂商
电流源型变频器	(1)在低压变频器的直流环节由于采用了电感元件而得名。 (2)输入侧采用可控硅移相控制整流，控制电动机的电流，输出侧为强迫换流方式，控制电动机的频率和相位。 (3)能够实现电机的四象限运行	8000kw 以上超大功率场合部分使用。市场竞争力逐渐减弱	罗克韦尔(AB)
电压源型变频器			
三电平型	(1)三电平型解决了两只功率器件串联的问题，并使之输出电压具有三个电平。 (2)虽然输出波形比较平滑，但由于受到器件耐压水平的限制，最高电压只能做到 4.16kv，需更换特种电机方可应用于 6~10kv 领域。	由于输出电压的限制，所以普遍应用于机车牵引、船舶驱动等非标准电压的场合	西门子、ABB、国电南自
IGBT 直接串联型	(1)省去升降压移相变压器，电网高压直接整流之后，由直流平波电抗器和电容滤波，再通过逆变器进行逆变。成本具有优势 (2)由于直接逆变，所以需要额外添加复杂滤波电路	我国拥有自主知识产权，可应用于各种场合，但需要时间的检验	成都佳灵
功率单元串联型	(1)内部是由十八个相同的单元模块构成，每六个模块为一组，分别对应高压回路的三相，单元供电由移相切分变压器进行供电。 (2)实现波形完美输出；功率单元可叠加，以适应不同电压等级，同时便于管理 (3)缺点是使用器件过多，6kv 需要 150 只功率器件(90 只二极管、60 只 IGBT)；并且由于移相变压器的存在，效率提高具有瓶颈 (4)由于罗宾康没有在中国申请专利保护，所以国内企业无需缴纳专利费用	主流类型，可适用于各种场合，行业垄断地位可保持相当长的时间	利德华福、东方日立、智光电气、荣信股份、九州电气、科陆电子、动力源等

数据来源：联合证券研究所整理

国内企业渐成主流

我国企业从 2000 年开始进入高端变频器市场。在经历了 00~02 年原始发展的困难时期后，随着技术消化的不断成熟，以及对本国行业的熟悉，从 03 年开始，国内企业的市场份额逐渐加大。截至到 07 年，国内企业市场份额已达到 80%。

图 3、国内、国外企业市场份额变化



数据来源：联合证券研究所整理。

高压变频器企业核心竞争力

技术是否符合本国国情

由于国外电动机的电压等级很少达到 6kv，所以西门子、ABB 等国外巨头均采用三电平型高压变频器。所以进入中国后还需额外添加变频器等外围设备方可使用。这也是为什么国外企业首先选择进入冶金行业的一个重要原因。

但随着国内企业在技术上的不断成熟，成本优势立即变得明显起来。目前，国外企业市场份额逐步缩小，仅在冶金、电气牵引等领域使用。

价格成为有利的竞争武器

如前所述，随着国内企业在技术上已达到要求，且成本优势明显，所以目前的售价仅为国外同类产品的 50% 左右。下游企业在综合比较性能与价格之后，往往会选择国内企业。

服务至上，对行业理解更加透彻

由于国内企业具有完善的售前和售后服务体系，可以快速了解客户需求。而国外企业一般以分包商为主，而且多集中在大城市，所以无法及时满足客户要求。同时，由于部分维修器件需要进口，所以设备维护的问题依然明显。

而且，某些行业有自身的行业特点，与国外并不相同。所以在考虑差异化产品方面，国内企业更具优势。

高端领域，质量依然是重中之重

在冶金冷轧等领域，对设备的精度要求更加苛刻。这时，我国企业批量生产中无法保证产品 100% 合格、工作使用年限较短等问题也随着出现，客户对国内企业还存有怀疑。所以，目前高端变频器市场依然由国外企业垄断。

高压变频器总结

我国高压变频器行业在经历了近 20 年的孕育期后，整个行业有望出现爆发式增长。我国已经明确提出要在 2010 年单位 GDP 能耗减少 20% 的发展目标，据测算节能技术的贡献度必须达到 55% 以上。随着日期的迫近，各地方政府也将节能降耗作为一项重中之重的工作排在前位。

而且，高压变频技术的优越性也逐步体现出来。如果按照设备全年运行 6000 小时、节能效率 30% 计算，每千瓦高压变频设备每年可节约用电 1,800kWh。若电价 0.5 元/kWh 的话，每年可节省电费 900 元/千瓦，1 年半左右即可回收成本。

目前，我国高压电机总容量约为 1.1 亿千瓦，占整个电动机的比重约为 20%。若按照目前 1000 元/千瓦均价计算的话，潜在市场容量巨大，约为 1,100 亿元。在不考虑新增高压电动机的情况下，假设 50% 的高压电机安装变频设备，那么按照年均 50% 的复合增长率计算，保守估计需要 6 年的时间。如果新增高压电动机与 GDP 同速 8% 考虑，行业景气周期可以延长到 2020 年。

在经历了 04~07 年均超过 50% 的复合增长后，我们预计在今后的 5 到 10 年内仍有望维持 50% 的高速增长。高压变频属于朝阳行业，它的时代才刚刚来临。

高压变频行业的景气周期有望持续到 2020 年

专用逆变(整流)设备：国产化进程有望加快

专用逆变（整流）设备主要有三种产品：直流特（超）高压输电换流阀、风电变流器、光伏逆变器，这三类产品从本质上说仍属于高压变频装置。不过由于使用场合特殊，所以单独说明，我们可以把它们理解为专用型高压变频器。

换流阀

换流阀是直流线路中换流器的总称，也是直流输电线路的核心设备。每个换流器单元由 6 个 SCR 晶闸管串组成。简单的讲， $\pm 500\text{kV}$ 线路共需 4 个换流器，24 个 4 英寸晶闸管。 $\pm 800\text{kV}$ 则需 8 个换流器，48 个 6 英寸晶闸管。

自从 20 世纪 70 年代出现大功率晶闸管（可控硅），取代了汞阀用作换流装置以后，直流输电技术得到迅速发展。一直以来，换流阀技术一直掌握在 ABB、西门子等外国厂商的手中。但国家近些年通过吸收一系列国外先进技术，目前换流阀设备的国产化率已达到 100%，分别有西整、许继集团、电科院生产。

表 9、高压直流线路换流阀已中标情况

HVDC 工程	中标年份	许继集团	西整	ABB	电科院
贵广二回 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程	2005	4.2	4.2		
高岭背靠背直流输电工程	2006	1.82	1.68		
云广 $\pm 800\text{kV}$ 直流输电工程	2007	7.8	6.56		
中俄联网 $\pm 500\text{kV}$ 背靠背	2007	0.9	—		0.9
向家坝-上海 $\pm 800\text{kV}$	2007	8.27	8.27		
灵宝背靠背直流输电扩建工程	2008	—	—	1.8	
呼伦贝尔-辽阳 $\pm 500\text{kV}$	2008	—	7		
德阳-宝鸡 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程	2008	—	7		
三沪 II 回 $\pm 500\text{kV}$ 综合改造	2009	—	—		7*
宁东-山东 $\pm 660\text{kV}$ 直流输电工程	2009	—	—		9*

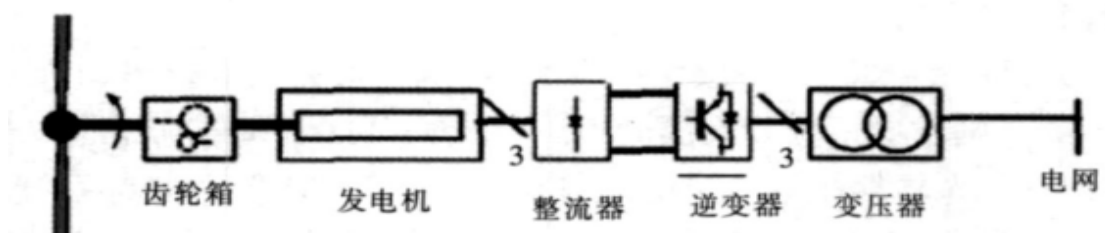
数据来源：国家电网公告，联合证券研究所预测整理；*为预测值

根据规划，2020 年之前我国还将分别新建 5 条 $\pm 500\text{kV}$ 、13 条 $\pm 800\text{kV}$ 直流线路（不包括已招标线路）。预计 09、10 年新增换流阀需求 45 亿元。“十二五”、“十三五”期间，分别新增 144、106 亿元。随着电科院的异军突起，换流阀市场的竞争也将越来越激烈。详情请见之前的报告“特高压守得云开见月明”。

风电变流器

目前我国风力发电基本都采用变速恒频控制，即当风速改变引起风轮转速变化时，仍能保证输出电能频率恒定。为了达到变速恒频的控制效果，需要在风电发电机组与电网之间添加整流器和逆变器（统称风电变流器）。风电变流器实质上是一台专用变频器，可实现四象限运行。

图 4、风力发电示意图



数据来源：联合证券研究所整理。

保守估计，09~10年风电变流器的市场容量分别为60、72亿元

风电变流器市场容量预测

变流器在风电整机成本中占的比重约为15%~20%。目前1.5MW的整机的成本约为600万元。预计09年风电新增装机容量约为1,000万千瓦，2010年为1,200万千瓦。保守估计，09~10年风电变流器的市场容量分别为60、72亿元。

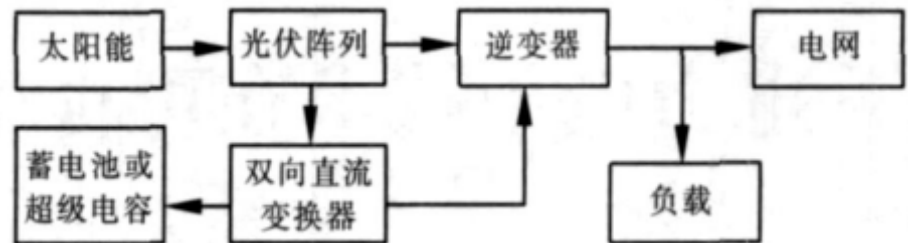
但遗憾的是，目前风电变流器仍全部需要进口。这主要是因为我国发展风电的时间还较短，而国外企业发展已经非常成熟，并且运行数据丰富。作为专用高压变频器，由于风电行业工矿非常复杂，很多参数及控制电路需要重新设计，这个门槛也导致了并不是每个变频器厂商都可以生产风电变流器。而且漫长的鉴定时间也使得很多变频器企业望而却步。

国内企业中，哈尔滨九州电气股份有限公司、合肥阳光电源有限公司、北京清能华福风电技术有限公司、南车株洲、荣信股份等企业走在了时代的前列，并且部分企业已生产出样机，国产化进程有望加速。

光伏逆变器

光伏并网发电系统由太阳能、光伏阵列、双向直流变换器、蓄电池或超级电容和并网逆变器构成。光伏阵列除保证负载的正常供电外，还将多余的电能通过双向直流变换器储存到蓄电池或超级电容中。当光伏阵列不足以提供负载所需的电能时，双向直流变换器反向工作向负载提供电能。

图5、光伏并网发电示意图



数据来源：联合证券研究所整理。

并网逆变器的作用是当光伏电池输出在较大范围内变化时，能始终以尽可能高的效率将光伏电池输出的低压直流电转化成与电网匹配的交流电流送入电网。

光伏并网逆变器与普通高压变频器中的逆变器最大的区别在于，光伏逆变器对效率的要求非常高。由于目前光伏组件的成本仍然徘徊在高位，因此要求逆变器的转换效率更高，特别是低负荷供电时，仍能够保持较高的效率。

光伏建筑一体化对逆变器的要求

光伏建筑一体化是近年来在城市中大力推广应用的一个重要方向。近日，财政部下发《太阳能光电建筑应用财政补助资金管理暂行办法》，明确提出中央财政将从可再生能源专项资金中安排部分资金，支持太阳能光电在城乡建筑领域应用的示范推广。我国光伏建筑一体化有望大规模提速。

光伏建筑一体化其实对光伏组件的要求并不高，低于光伏并网发电的要求。但由于与建筑结合，使得光伏方阵安装方式多样化（如阳台安装、屋顶安装、墙面安装），这也易导致各支路受光条件不均，输出功率失配。输出功率的剧烈波动对逆变器的要求也就更加严格。

光伏逆变器市场竞争情况

我国虽然是光伏组件的制造大国，但由于国内应用极少，所以主要依赖出口。并且仅向欧洲、美国出口光伏组件，其余输变电及控制设备（包括逆变器）均由国外企业垄断。

目前，光伏专用并网逆变的产地主要集中在德国、日本、澳大利亚、北美等光伏发电产业较发达的地区。比较知名的公司有 SMA，SUNPOWER，Xantrex 和 AES 等。其中 SMA 公司占据了欧洲光伏逆变器市场的 80% 和美国并网逆变器市场的 75%。

国内光伏产品的需求势必催生出本土光伏逆变器制造厂商，建议关注光伏组件厂商

目前，天威保变等国内光伏龙头企业也在研制自己的并网逆变器。随着我国光伏建筑一体化的兴起，势必也将催生出本土光伏逆变器的制造厂商。由于光伏逆变器同样属于专用变频器，所以建议关注光伏组件厂商，这些企业有望成为第一批国内光伏逆变器制造商。光伏逆变器的自主生产，对于企业控制成本，锁定利润有着至关重要的作用。

无功补偿

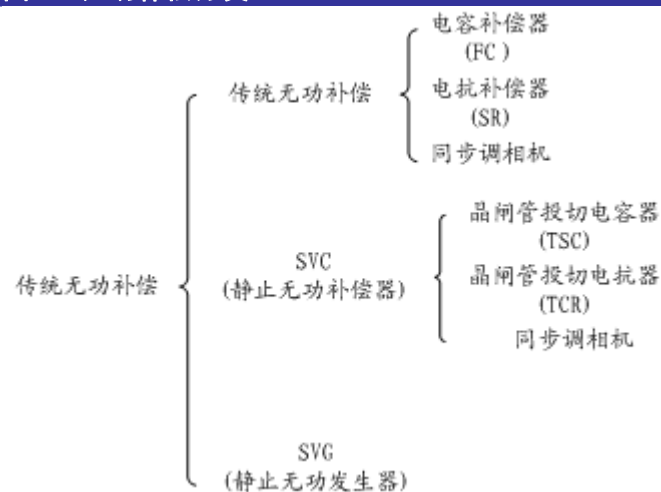
无功补偿的意义及种类

电网输出的功率包括两部分：有功功率和无功功率。有功功率是指直接消耗电能，把电能转变为机械能、热能或化学能，利用这部分能量作功。而无功功率则是指为建立交变磁场所需要的电功率，这部分电能并不做功。

由于电网中存在很多如发电机、变压器等需要电磁感应的设备，所以需要大量的无功功率。如果无功功率过大（感性元件），则会导致电网电压波动剧烈，以及减少有功功率的传输。所以，适当的进行无功补偿是非常必要的。

目前有三种主要的无功补偿方式，传统无功补偿（电抗器、电容器、同步调相机）、SVC（静止无功补偿器）、SVG（静止无功发生器）。

图 6、无功补偿分类



数据来源：联合证券研究所整理。

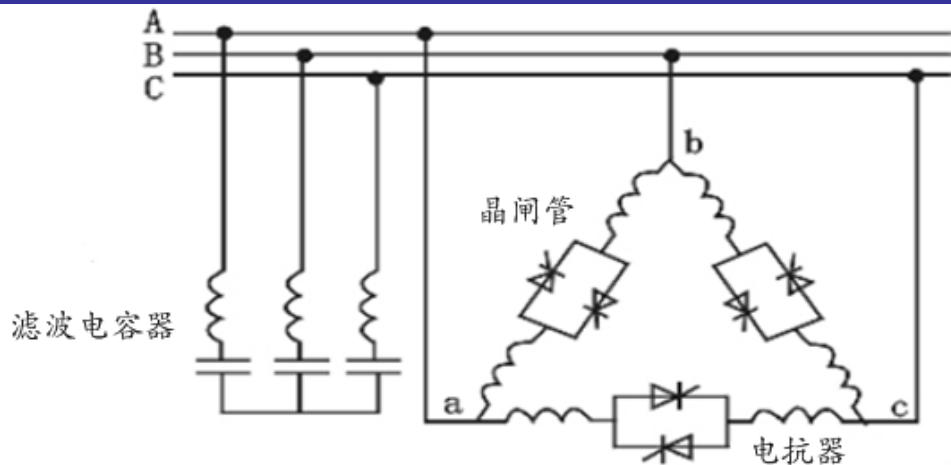
SVC

SVC 工作原理

SVC（静止型动态无功补偿器）控制系统主要由控制柜、脉冲柜和功率单元三部分组成。其中，原材料主要有晶闸管、电抗器，及滤波电容器。电容主要提供无功功率，而电抗器（相当于电感）则通过晶闸管触发角度改变电流大小来吸收多余的无功功率。从而保证线路中的无功功率保持一定。

SVC 比传统补偿方式最大的优点在于其补偿单元可以根据线路实际情况而进行调整，实现无功功率的自身调节。

图 7、SVC 结构示意图



数据来源：联合证券研究所。

SVC 潜在市场容量预测

SVC 作为传统无功补偿的替代产品，具有更好的补偿效果。目前 SVC 主要应用于冶金、煤炭、电力等行业。但目前传统补偿方式仍属主流，所以 SVC 市场还处于开拓期。

虽然潜在市场容量巨大，是今后无功补偿的发展方向，但短期内仍存在很多不确定因素。而且各个细分行业对 SVC 的要求也不同，所以预测起来不容易把握。按照电力行业的通用方法，需要无功补偿的容量约占装机容量的 50%。

保守估计，我国每年 SVC 的市场容量至少在 27 亿元以上

目前我国累计装机容量为 8 亿千瓦，则无功补偿装置的容量约为 4 亿 kVar。若 20% 需要更新为 SVC 或 SVG 等新的补偿方式，10 年完成，则 SVC 每年的需求量达到 800 万 kVar。假设 SVC 的单位造价是 160 元/kVar，则 SVC 年均存量的市场容量为 13 亿元。目前每年新增装机容量约 8,500 万千瓦，假设 20% 安装 SVC，则每年新增市场容量为 14 亿元。保守估计，我国每年 SVC 的市场容量至少在 27 亿元以上。

以上预测与全国电压电流及频率等级标准化委员会预测，平均每年 SVC 的需求量在 30 亿元以上的观点基本相符。

目前国内 SVC 的生产厂商还比较少，主要有荣信股份、电科院、西整、金自天正、九州电气。

荣信股份、金自天正是
唯一几家生产 SVC 的
上市公司

荣信股份（002123）在其中无疑是最出色的，其产品在多个行业都有广泛应用。08 年随着公司接连在国网（永州南 500kv 变电站）、南网（梧州 500kv 变电站）实现订单突破，以及中标神华集团 4 套电厂用 SVC 示范工程供货合同，也预示着行业坚冰有望被打破，公司在电力行业或有爆发式增长。

金自天正（600560）作为冶金设计院的下属单位，也是为数不多的几家拥有 SVC 产品的上市公司。冶金行业对 SVC 需求巨大，公司依托强大的行业背景，以及多年的研发实力，在 SVC 领域已经形成了一整套完整的产品体系。

SVG

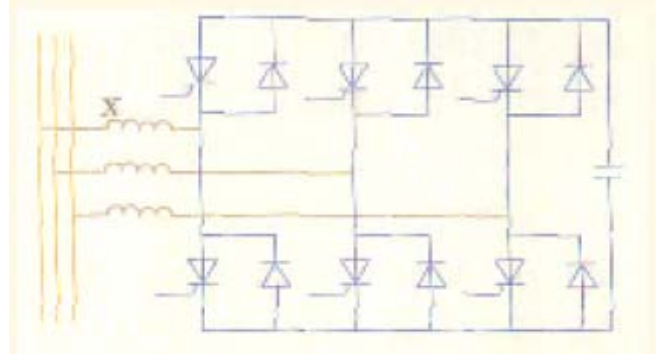
SVG 工作原理

SVG（静止无功发生器）是更新一代无功补偿装置，其工作原理有别于 SVC。由于 SVC 利用电容、电感原件控制无功补偿电流，所以无法做到瞬时无功控制。

随着大功率全控型晶闸管 GTO 和 IGBT 的出现，以及相控技术、脉宽调制技术（PWM）的应用，这使得电力电子逆变技术得到快速发展。

SVG 实质上可以看作是一个有源逆变器构成的同步电压源，经由串联电抗与系统相连。正常工作时，通过电力电子器件的开断，产生一个幅值与相位可调，频率与电网相同的输出电压。

图 8、SVG 原理图



数据来源：联合证券研究所。

SVG 尚未大规模普及，而且在一些对性能要求不是非常严格的场合，也可采用 SVC 进行无功补偿。目前 SVG 还只是在铁路行业得到部分应用。短期看，SVG 不会成为市场的主流。

SVG 市场竞争情况

目前，国内 SVG 市场正处于起步阶段，主要生产厂商有荣信股份、思源电气、电科院、西整。

荣信股份、思源电气是
唯一两家生产 SVG 的
上市公司

荣信股份（002123）08 年 SVG 的收入为 1,525 万元。目前在手订单约为 900 万元，预计 09 年收入有望达到 3,500 万元。由于公司 SVG 尚未形成产业规模，所以毛利率还无法与 SVC 媲美。

思源电气（002028）公司 SVG 产品已在铁路方面实现突破，而在冶金、城市轨道交通等领域也有很好的前景。目前，公司在手订单约为 5,000 万元，09 年预计可实现收入 9,000 万元。

电子电源

电子电源分为高频开关电源和 UPS 不间断电源。高频开关电源主要为断路器分合闸、继电保护等设备提供保证，在电力行业应用广泛。而 UPS 不间断电源作为重要交流备用电源，广泛应用于计算机网络系统、通讯系统，以及事故照明等领域。

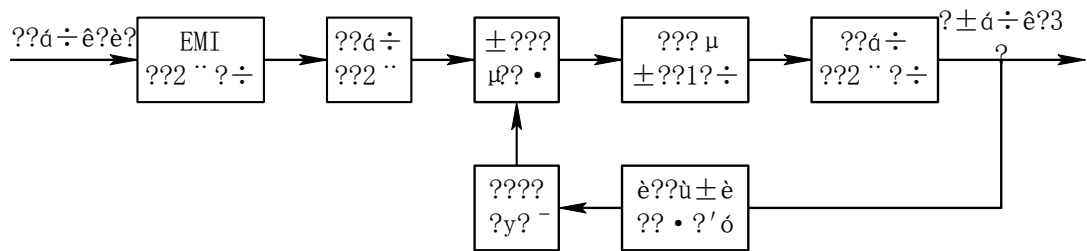
开关电源

开关电源工作原理

开关电源是一种电压转换电路，广泛应用于现代电子产品。因为开关三极管总是工作在“开”和“关”的状态，所以叫开关电源。

开关电源其原理是首先将交流电源经整流滤波成直流；然后通过高频 PWM 信号控制开关管，将那个直流通过变压器感应出高频电压；最后再通过整流电路输出稳定的直流电压。

图 9、高频开关结构示意图



数据来源：联合证券研究所整理。

开关电源市场规模预测

由于开关电源是断路器分合闸、继电保护等设备正确动作的基本保证，其质量直接关系到输变电系统的安全运行，所以被誉为输变电设备的“心脏”，广泛应用于电力行业。

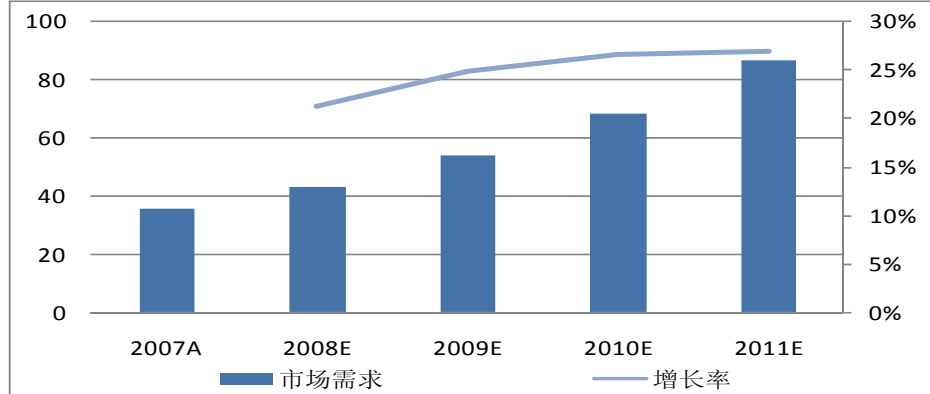
一般情况下，开关电源设备投资占每个新增变电站投资额的 1%。此外开关电源的使用周期约为 8~10 年，而部分技术和质量达不到发电厂、变电站安全运行要求的电源设备还将提前更换。

目前变电站投资占电网投资的比重约为 50%。09 年电网投资预计约为 3,400 亿元，则变电站投资约为 1,700 亿元。开关电源在新增变电站的需求每年约为 20 亿元。目前我国装机容量约为 8 亿千瓦，变电容量约为 80 亿 kVA，对应的资产总额约为 3.4 万亿元。同样考虑 50% 的投资用于变电站建设，则当前变电站的存量资产约为 1.7 万亿元，开关电源的规模约为 170 亿元。若考虑每年 5% 的更新换代率，则更新换代的市场需求为 8.5 亿元。综合考虑，每年电网系统电力开关的市场需求约为 30 亿元。考虑到电网投资每年约有 17%~20% 的增长，所以开关电源的市场很有保证。

此外，除电网行业外，开关在石化、冶金、城市轨道交通等领域需求也十分可观，预计年市场需求约有 9 亿元，复合增长率 20%。

综合考虑，每年电网系统电力开关的市场需求约为 30 亿元。考虑到电网投资每年约有 17%~20% 的增长，所以开关电源的市场很有保证

图 10、高频开关电源未来需求预测



数据来源：奥特迅招股说明书、联合证券研究所整理。

开关电源市场竞争情况

随着用电可靠性要求的进一步提高，高频开关电源也从原来单一产品的细分格局，逐步走向各产品不断整合、不断统一的方向。经过了十年的发展，高频开关电源的技术已日趋成熟，设备国产化率几达 100%。目前，奥特迅、许继电源、珠海泰坦科技等公司占据主要地位。

表 10、2006 高频开关电源市场结构

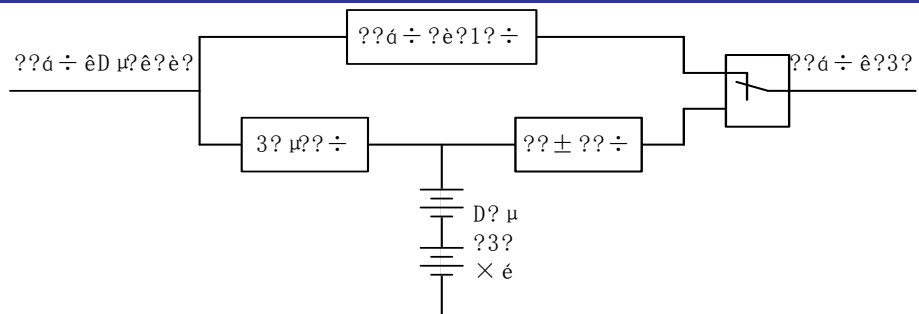
	销售收入	市场份额
奥特迅	1.55	6.08%
许继电源(属于集团资产)	0.73	2.86%
珠海泰坦	0.38	1.49%
烟台玉麟	0.18	0.72%
其它	22.64	88.85%
合计	25.48	100.00%

数据来源：奥特迅招股说明书、联合证券研究所整理

UPS 不间断电源

UPS 不间断电源主要由充电器、蓄电池组、逆变器、交流稳压器和转换开关等部分组成。当市电存在时，逆变器不工作，市电经交流稳压器稳压后，通过转换开关向负载供电，同时充电器工作，对蓄电池组充电。市电掉电时，逆变器工作，将蓄电池提供的直流电压变换成稳压、稳频的交流电压，继续向负载供电。

图 11、UPS 不间断电源工作示意图



数据来源：联合证券研究所整理。

UPS 不间断电源作为重要交流备用电源，广泛应用于计算机网络系统、通讯系统，以及事故照明等领域。随着我国 3G 时代的到来，UPS 不间断电源有望出现爆发式增长。

电力电子行业重点上市公司

荣信股份 (002123)

公司当前主营业务有 SVC、HVC、MABZ 等大功率电力电子产品, 其中 SVC 占比超过 50%。由于公司生产节能降耗等产品, 所以潜在市场巨大。

目前公司在手订单 6.88 亿元 (含税价), 预计 09 年可全部确认收入, 全年收入有望突破 8.6 亿元。随着公司 SVC 产品进入电网、电厂行业, 10MVA 变频器的批量生产, 以及 SVG 等新产品的不断涌现, 预计 09、10 年可持续高速发展。

公司目前 100% 的业务均为电力电子产品, 在“节能降耗”的大背景下, 电力电子行业的整体预期也在不断增加。公司获得的收益也将是最明显的。

节能合同作为公司拓展业务的大胆尝试, 有望在重点行业实现爆发式增长。但随之而来坏账准备的计提, 可能会导致资产减值损失的增加。

我们预计, 公司 09~10 年销售收入分部为 8.86、13.74 亿元, 归属母公司净利润 1.90、2.76 亿元, 实现 PES1.49、2.16 元。目前公司股价 44 元, 对应 09、10 年的市盈率分别为 29.5、20.3 倍, 给予增持评级。

智光电气 (002169)

公司 08 年实现收入 3.73 亿元, 同比增长 32.42%; 归属母公司净利润 2,721 万元, 同比下降 6.69%; 实现 EPS 0.33 元。

公司净利润下滑主要因为两个原因: (1) 08 年公司毛利率同比下降 4.7 个百分点; (2) 子公司智光电机从 08 年开始按 12.5% 缴税, 使得所得税费用同比增长 100%。但我们认为, 这两个因素是公司转型期间的必然结果, 并不影响以后的跨越式发展。

公司 08 年毛利率下降主要是因为第四季度新厂房的投产, 新增固定资产投资 1.15 亿元, 增加折旧 330 万元。并且, 由于消弧线圈个别区域市场竞争激烈, 导致平均单价出现 10% 左右的下降。

我们依然坚持前期的观点, 随着特种变压器厂房的投产, 公司产品的毛利率将出现大幅增长。预计 09 年消弧线圈、高压变频系统的毛利率分别为 30%、40%, 同比增长 10、3 个百分点。综合毛利率提高 7.7 个百分点。随着高压变频器市场的高速增长, 公司高压变频产品的占比也将超过 50%。

目前, 公司已被正式认定为高新技术软件公司, 这将使得公司从 09 年开始享受软件产品增值税退税的优惠政策。目前, 软件产品占公司收入总额的 10%, 预计 09 年增值税退税的金额为 655 万元, 为公司贡献 EPS 0.08 元。

我们预计 09~10 年, 公司营业收入有望达到 4.68、6.27 亿元, 归属母公司净利润分为 0.64、0.93 亿元, 实现 EPS 0.78、1.12 元。目前股价 22 元, 对应 09、10 年的市盈率分别为 28.2、19.6 倍, 维持增持评级。

思源电气 (002028)

公司 08 年实现收入 15.3 亿元, 同比增长 27.7%; 归属母公司净利润 3.46 亿元, 同比增长 27.2%; 实现 EPS 1.26 元。

由于标书问题, 公司没有参加国网 08 年前两次招标, 但 08 年依然在高压开关、互感器方面保持了 20% 的增速。并且, 随着产能瓶颈的突破, 电力电容实现了超过 100% 的增长。同时, 油色谱、电抗器收入的大幅增长, 以及 SVG 开始实现收入, 也保证了公司的快速成长。但消弧线圈则由于市场容量的限制, 以及竞争的不断加剧, 收入增速放缓, 08 全年增长 13.6%。

毛利率方面, 由于原材料价格全年平均呈现小幅上涨的局面, 以及市场竞争的不断激烈, 公司 08 年综合毛利率为 42.3%, 同比下降 4 个百分点。09 年随着市场竞争的一步加剧, 我们预计高压开关、互感器仍会面临毛利率下降的压力。

公司目前正处于产业升级的阶段。GIS 厂房 09 年中期即可投入生产, 预计 09 年可实现销售收入 2,000 万元。随着产能的进一步释放, 预计 10、11 年 GIS 可分别实现收入 1.1、2.5 亿元。

目前公司 SVG 在手订单约 5,000 万元, 09 年预计可实现收入 9,000 万元。在“节能降耗”的大背景下, SVG 有望成为公司未来重要的利润增长点。

我们预计 09~10 年, 公司营业收入有望达到 20.4、26.9 亿元。假设每年出售平高股权获利 7,000 万元计算, 09、10 年归属母公司净利润分别为 4.3、5.3 亿元, 实现 EPS 1.56、1.93 元。目前股价 30 元, 对应 09、10 年的市盈率分别为 19.2、15.5 倍, 维持增持评级。

科陆电子 (002121)

随着国家电力体制改革, “厂网分离”、“竞价上网”、“分时电价”、电力需求侧管理等政策的实行, 电力运营公司对用电管理的需求变得十分迫切。根据国家电网的有关规划, 未来, 进行用电采集系统的建设投资金额高达 800 亿元, 其中设备及软件投资金额约 680 亿。

08 年我国用电管理系统的市场容量高达 15 亿元以上, 电子式电能表的市场容量超过 80 亿元。根据电网公司上调后的城市电网投资金额, 我们预计 09、10 年国家电网、南方电网用于用电管理系统及电能表的采购金额将高达 150 亿元及 200 亿元, 分别同比增长 50%、30%。

公司产品主要包括用电自动化、电力操作电源、电子式电能表、标准仪器仪表系列产品等。公司在计量计费领域及用电管理系统具有传统优势, 市场占有率一直位居前二名, 智能电表市场占有率进入前 10 名。

同时, 凭借在标准仪器仪表领域的技术优势, 公司成功开发出国内第一台 0.2S 级电子式多功能电能表 (最高等级电能表), 在国内首先突破 0.2S 级技术难关, 目前为国内最高精度的电子式电能表。在此基础上, 公司开发出多功能电能表、多费率电能表、多用户电能表、预付费电能表等系列产品, 逐步拓宽了在电能表领域的市场占有率。

IPO 募集资金投入后, 公司 CL7100 用电管理系统的生产能力将由每年的

1.85 万台提高到 4.65 万台，电子式电能表的生产能力将由 06 年的 3.5 万台提高到 09 年的 22.5 万台。目前，公司租用厂房进行产能扩张，新厂房将于 09 年第一季度投入使用。随着产能瓶颈的突破，公司有望出现爆发式增长。

同时，高压变频器在 09 年有望成为新的利润增长点。目前在手订单预计约为 1000 万元，行业主要分布于电力、水泥、冶金等行业。保守估计，09 年高压变频系统的收入预计为 3000 万元。公司目前仍以载波电能表、用电自动化为主导产品，高压变频还属于市场拓展阶段。但由于公司在电力行业丰富的行业经验，高压变频系统有望成为下一个利润增长点。

我们预计 09~10 年，公司营业收入有望达到 7.2、10.3 亿元，归属母公司净利润分别为 1.63、2.45 亿元，实现 EPS 1.35、2.04 元。目前股价 24 元，对应 09、10 年的市盈率分别为 17.7、11.7 倍，维持增持评级。

奥特迅（002227）

公司主营产品有三类：高频开关电源、电力专用 UPS 电源、电力用直流和交流一体化不间断电源设备。

高频开关电源是公司最主要的产品，主要应用于电力行业。虽然高频开关电源市场竞争激烈，但公司仍然以 6% 的市场份额稳居第一位。行业平均每年 20% 的增长率也保证了公司未来盈利的稳定与持续。

公司 UPS 电源仅为电力行业使用。但随着我国 3G 网络的爆发式增长，公司有望进入通讯行业，获取更多的利润。

公司除了以上业务外，在核电领域的发展并不仅仅只有概念。08 年公司分别获得阳江、宁德、红沿河三个核电常规岛不间断电源订单，共计 3,104 万元。随着我国核电大规模启动，以及公司有望进入核岛电源领域，预计核电不间断电源或将成为公司新的突破。

我们预计 09~10 年，公司营业收入有望达到 2.5、3.5 亿元，归属母公司净利润分别为 0.74、0.96 亿元，实现 EPS 0.69、0.90 元。目前股价 20 元，对应 09、10 年的市盈率分别为 28.9、22.2 倍，维持增持评级。

国电南自（600268）

公司 08 年营业收入 16.8 亿元，归属母公司净利润 0.81 亿元，同比增长 1.21%，实现 EPS 0.43 元。全年新增获得订单 23 亿元，同比增长 13.7%。

08 年公司进行了三次资产收购。其主要目的主要是整合内部资源，解决控股股东与公司之间存在的同业竞争，进一步减少各公司之间的关联交易，提高公司整体竞争力。但从 08 年情况看，整合成果还需时间来检验。

公司电厂业务虽然出现下滑，但高压变频和电除尘两项业务使人们眼前一亮。公司高压变频产品采用三电平交-直-交技术。08 年公司共销售变频器约 25 套，每套 120 万元，营业收入 3000 万元。正如前面所提到的，电厂是需求高压变频装置最旺盛的行业。依靠着华能集团的大股东背景，公司有望在 09 年获得更多高压变频订单。同时，公司浦口工业区已经投产，产能瓶颈的突破也为公司向其它行业拓展提供了有利保证。

此外，公司 08 年静电除尘业务的收入约为 1 亿元。从国家统计局 2 月份公布的数据看，大气污染防治设备 1~2 月同比累计增长 20.5%。目前，电厂中仍有约 1/3 未安装脱硫、除尘设备。

我们预计 09~10 年，公司营业收入有望达到 20、27 亿元，归属母公司净利润分别为 1.2、1.5 亿元，实现 EPS 0.63、0.79 元。目前股价 14 元，对应 09、10 年的市盈率分别为 22.2、17.7 倍，维持增持评级。

卧龙电气（600580）

公司主营三项业务：电机、铁路用牵引变压器、UPS 铅酸蓄电池。

公司电机业务中约有 50%是为空调使用。由于宏观经济不确定性较大，预计 09 年电机业务的收入与 08 年持平。目前，公司正在研发数控机床用伺服系统，首先会在工业电脑缝纫机领域突破。预计 09 年能够形成约 3~5 万套的规模，销售收入约 5,000~6,000 万元。

铁路牵引变压器的订单伴随建设投资高峰而增长迅速。银变作为传统铁路变压器企业，具有较为丰富的 110KV、220KV 铁路牵引变压器生产技术经验和良好的客户合作关系。08 年公司在杭甬、甬温及武广等客运专线招标中均有较大数量的中标，销售收入 2.08 亿元中约有一半为铁路牵引变压器。

UPS 电源电池需求伴随 3G 网络基建增长迅速，公司产能扩张的速度决定受益程度。目前产品主要为移动基站 UPS 电源及交换机/服务器 UPS 电源配套。其中前者客户为华为、中兴等设备制造企业并以配件形式销售，后者则为中国移动等电信运营商单独招标，其定价及毛利率情况均好于前者。

目前公司单月产量约为 4,500~5,500 万元，较 08 年平均水平增速约 50~60%。目前公司现有生产蓄电池的 90 亩土地已接近满负荷。公司拟在绍兴袍江工业区征地约 150 亩以扩大生产。预计 4 月底之前能够完成征地并开工建设，09 年底即可投产。

公司在发展传统业务的同时，也在大力发展高压变频产品。公司在高压变频领域具有优势，这种优势并不是源自技术层面，而是来自渠道方面。公司电动机产品中约有 50%用于工业生产，在行业中拥有自己的销售网络。同时，将电动机与变频器打包销售，既可节省用户挑选设备的时间，在维护保养方面也更便捷。08 年公司高压变频实现收入 1,000 万元，预计 09 年可实现收入 4,000 万元。

我们预计 09~10 年，公司营业收入有望达到 22.8、28.2 亿元，归属母公司净利润分别为 1.7、2.2 亿元，实现 EPS 0.6、0.8 元。目前股价 12 元，对应 09、10 年的市盈率分别为 20、15 倍，给予增持评级。

金自天正 (600560)

公司作为冶金设计院旗下的子公司，技术实力毋庸置疑。并且依靠着强大的行业背景，在冶金行业具有举足轻重的作用。

公司产品主要分为三个部分，电力传动装置（高压变频、SVC）、半导体器件（4 英寸可控硅晶闸管、IGCT）、工业计算机控制系统（分布式控制系统、专用控制系统）。其中，电力传动装置占收入的比重超过 70%。

公司是我国唯一一个生产交-交高压变频器的企业，具有强大的技术优势。目前，公司也开始发展交-直-交高压变频器。由于冶金行业对高压变频器的性能要求很高，而且很多专用变频器需要具有丰富的行业知识。所以我们认为，公司在冶金行业的优势比较明显。同时，随着涿州产业基地的投产，公司向其它行业拓展，也不仅仅只是一句空谈。

另外一个产品 SVC，从公司网站得到的信息看，公司已经具备了不同电压等级的 SVC。但实际情况仍需进一步确认。

半导体器件方面，公司已具有批量生产的 4 英寸可控硅晶闸管的能力。同时，公司的 IGCT 产品也已在 07 年已经通过了国家验收。

从公司 3 季报看，公司预收账款达到 8.9 亿元，这主要是因为公司合同交付特点决定的。公司只有将合同全部完成后才计入收入，其余部分暂计入预收账款。充裕的预收账款也保证了公司收入的稳定增长。

但由于公司最近准备出年报，所以很多信息不方便透露。目前，尚不能对公司 09 年的业绩作出明确的判断，存在不确定性，建议重点关注。

动力源 (600405)

公司主营业务是为通信用 UPS 电源，收益于 3G 网络建设的加速，公司业绩有望大幅度提升。同时，公司于 07 年开始生产高压变频器，目前虽仍处于小规模使用范围，但由于行业潜力巨大，不排除出现跨越式增长的可能。

由于公司属于通讯行业，并且高压变频的产量较小，所以无法对公司 09、10 年的业绩作出明确的判断，存在不确定性，建议重点关注。

表 11、上市公司盈利预测汇总

公司代码	公司	价格	EPS			P/E		投资评级	
		2009-4-1	2009E	2010E	2009E	2010E	本期	变动	
002123	荣信股份	44.20	1.49	2.16	29.7	20.5	增持	-	
002169	智光电气	21.99	0.78	1.12	28.2	19.6	增持	-	
002028	思源电气	30.58	1.56	1.93	19.6	15.8	增持	-	
002121	科陆电子	23.98	1.35	2.04	17.8	11.8	增持	-	
002227	奥特迅	19.96	0.69	0.90	28.9	22.2	增持	-	
600268	国电南自	14.06	0.63	0.79	22.3	17.8	增持	-	
600580	卧龙电气	12.25	0.60	0.80	20.4	15.3	增持	-	
600560	金自天正	12.45	-	-	-	-	重点关注	-	
600450	动力源	6.88	-	-	-	-	重点关注	-	

数据来源：联合证券研究所预测

联合证券股票评级标准

增 持	未来 6 个月内股价超越大盘 10%以上
中 性	未来 6 个月内股价相对大盘波动在-10% 至 10%间
减 持	未来 6 个月内股价相对大盘下跌 10%以上

联合证券行业评级标准

增 持	行业股票指数超越大盘
中 性	行业股票指数基本与大盘持平
减 持	行业股票指数明显弱于大盘

深 圳

深圳罗湖深南东路 5047 号深圳发展银行大厦 10 层
邮政编码: 518001
TEL: (86-755) 8249 2212 FAX: (86-755) 8249 2062
E-MAIL: lzrd@lhqz.com

上 海

上海浦东银城中路 68 号时代金融中心 17 层
邮政编码: 200120
TEL: (86-21) 5010 6028 FAX: (86-21) 6849 8501
E-MAIL: lzrd@lhqz.com

免责声明

本研究报告仅供联合证券有限责任公司（以下简称“联合证券”）客户内部交流使用。本报告是基于我们认为可靠且已公开的信息，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更。我们会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。

本报告所载信息均为个人观点，并不构成所涉及证券的个人投资建议，也未考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。本文中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。某些交易，包括牵涉期货、期权及其它衍生工具的交易，有很大的风险，可能并不适合所有投资者。

联合证券是一家覆盖证券经纪、投资银行、投资管理和证券咨询等多项业务的全国性综合类证券公司。我公司可能会持有报告中提及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、财务顾问或金融产品等相关服务。

我们的研究报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发。我们向所有客户同时分发电子版研究报告。

©版权所有 2009 年 联合证券有限责任公司研究所

未经书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何形式复制、转发或公开传播。如欲引用或转载本文内容，务必联络联合证券研究所客户服务部，并需注明出处为联合证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。