

风机改造为变流器行业带来契机

—— 风电行业专题报告

研究结论

- **风电装机容量快速扩张，事故不断引发变流器改造需求。**根据中国风能协会的统计，截止 2010 年，我国风电累计装机容量已达 44.73GW，相对于技术可开发量的 297GW，开发率已达到 15.1%。根据规划，2015 年我国风电规模将超过 90GW，到 2020 年将达到 150GW 以上。虽然我国风电行业维持了近 10 年的高速增长，但由于低电压穿越能力不足，大规模风机脱网事故对电网造成了巨大冲击。目前国内运行的大部分风机都没有加装低电压穿越模块，还有部分以前加装的也不能满足电科院的最新要求，不断发生的脱网事故将引发变流器改造需求。
- **行业整改催生风电变流器广阔市场。**自今年 8 月份开始，电监会组织开展风电安全检查，其中，风电设备情况中最重要的就是检查机组低电压穿越能力检测及改造情况。此后能源部发布“大型风电场并网设计技术规范”等 18 项重要标准，其中也包括风机的低电压穿越能力。根据我们的测算，变流器改造将带来 30 亿的新增市场空间。而且，由于改造的毛利率水平相对变流器整机更高，因此相关厂商的受益程度将会更大。我们预计，在报告提交后将会进一步对低电压穿越问题进行集中整治，通过对不具备低电压穿越能力的机组进行整改，从而有效地防止风机挂网事故的再次发生。
- **风电变流器进口替代在即，市场空间广阔。**目前，国产风电变流器的大部分市场份额仍然由外资厂商占据，内资企业占比仅 5% 左右，存在广阔的进口替代空间。但近年通过技术比对，国内一些优秀的厂商在技术实力方面已经达到国外领先厂商的水平，在整机厂商通过并网试验后将会大量采用国内厂商的设备。由于每个整机厂商的风机在构造上有所不同，因此整机厂商也更希望能够选定一些相对稳定的上游变流器配套厂商。从配套市场来看，预计十二五期间年均市场规模约为 28.3 亿元，其中双馈机组占 18.6 亿元，考虑到变流器改造市场的爆发，12-13 年的年均市场规模将有望达到 43 亿元。
- **相关设备商将受益** 我们认为，双馈机组绑定下游整机客户的风电变流器厂商将迎来广阔市场前景。预期相关设备商科陆电子（增持）、阳光电源（未评级）、海得控制（未评级）等将受益。其中，科陆电子由于技术领先、产品稳定可靠，此前已与东汽签订长期战略合作协议。我们认为，这对于科陆只是一个开始，而随着公司在风机改造方面的示范效应不断显现，直驱风电变流器产品的推出，公司在该领域将有望成就更大的空间。
- **催化剂** 风机改造相关政策出台 风电装机规划出台 储能技术突破
- **风险因素** 国产化进程低于预期、行业竞争加剧、专利权诉讼。



东方证券
ORIENT SECURITIES

证券分析师

杨宝峰
8621-63325888 × 6099
yangbf@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860207100115
曾朵红
8621-63325888 × 6089
zengduohong@orientsec.com.cn
执业证书编号：S0860511080001

联系人

方重寅
8621-63325888 × 7500
fangcy@orientsec.com.cn

行业评级

看好 中性 看淡 **（维持）**

国家/地区

中国/A 股

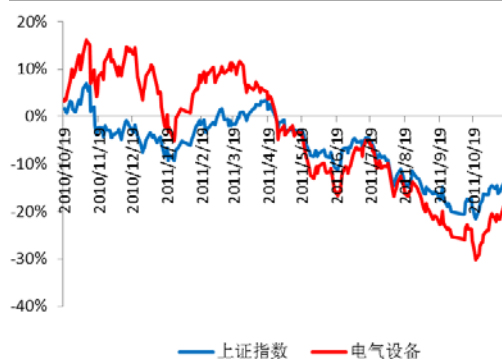
行业

电力设备新能源

报告发布日期

2011 年 11 月 22 日

行业表现



资料来源：WIND

重点公司盈利预测及投资评级

	2010	2011E	2012E	2013E	评级
科陆电子	0.33	0.35	0.62	0.97	增持

资料来源：公司数据，东方证券研究所预测

相关报告

时间

科陆电子：转型中的综合能源服务商
（首次报告） 2011-11-11

东方证券股份有限公司经相关主管机关核准具备证券投资咨询业务资格。

东方证券股份有限公司及其关联机构在法律许可的范围内正在或将要与本研究报告所分析的企业发展业务关系。因此，投资者应当考虑到本公司可能存在对报告的客观性产生影响的利益冲突，不应视本证券研究报告为作出投资决策的唯一因素。

有关分析师的申明，见本报告最后部分。其他重要信息披露见分析师申明之后部分，或请与您的投资代表联系。并请阅读本证券研究报告最后一页的免责申明。

目 录

1 风电高速扩张后的困扰	4
1.1 风电压经 10 年高增长，下一个 10 年增速放缓	4
1.2 安全隐患：脱网事故的接连发生	6
2 脱网问题催生风电变流器广阔市场	6
2.1 脱网原因在于变流器缺乏 LVRT 模块	6
2.2 未装 LVRT 模块缘于囚徒困境	7
2.3 整改风波加速变流器改造	8
3 变流器行业进口替代在即，市场空间广阔	8
3.1 外资厂商盘踞主要市场，国内厂商蓄势待发	8
3.2 风电变流器行业高壁垒构筑“护城河”	9
3.3 看好双馈技术下绑定整机厂商的变流器厂商	10
3.4 低电压穿越模块加装下的存量市场约 30 亿	11
3.5 新增装机带动增量市场稳步推进	12
4 相关受益公司：本土厂商突围的领军企业	13
4.1 风电变流器相关上市公司	14
科陆电子（增持）	14
海得控制（未评级）	14
阳光电源（未评级）	14
荣信股份（买入）	14
九洲电气（未评级）	14
4.2 盈利预测与估值	15
5 风险提示	15
5.1 国产化进程低于预期	15
5.2 行业竞争加剧	15
5.3 专利权纠纷	15

图表目录

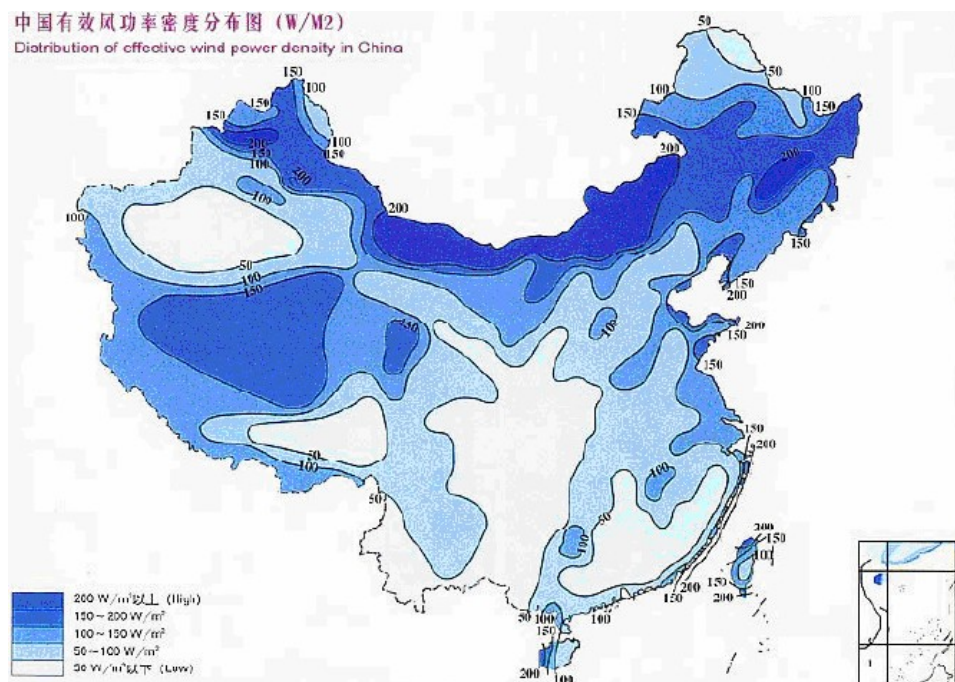
图表 1：我国有效风功率密度分布图.....	4
图表 2：我国 2000-2010 年新增及累计装机情况.....	5
图表 3 储能系统运行模式.....	5
图表 4：风电场事故频发困扰风电产业发展.....	6
图表 5：风电变流器是风机的核心部件之一（左图为双馈机型，右图为直驱机型）.....	7
图表 6：低电压穿越能够提升风机稳定性，防止脱网.....	7
图表 7：风电整机成本构成（左图为双馈机型，右图为直驱机型）.....	8
图表 8：低电压穿越能够提升风机稳定性，防止脱网.....	9
图表 9：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大.....	10
图表 10：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大.....	10
图表 11：累计装机中，前三大厂商占据 57%.....	11
图表 12：存量市场改造催生 30 亿市场规模.....	11
图表 13：新增装机中，前三大厂商占据 56%.....	12
图表 14：配套市场十二五期间年均 28 亿市场规模.....	13
图表 15：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大.....	13
图表 21：相关公司盈利预测与估值水平.....	15

1 风电高速扩张后的困扰

1.1 风电历经 10 年高增长，下一个 10 年增速放缓

中国风能资源丰富，风能资源开发利用的前景广阔。据气象部门统计，中国陆上离地 10m 高度风能资源总储量约 4350GW，其中技术可开发量为 297GW，海上 10m 高度可开发和利用的风能储量约为 750GW。中国东南沿海及附近岛屿的风能密度可达 300W 瓦/平方米以上，3-20 米/秒的风速年累计超过 6000 小时。

图表 1：我国有效风功率密度分布图

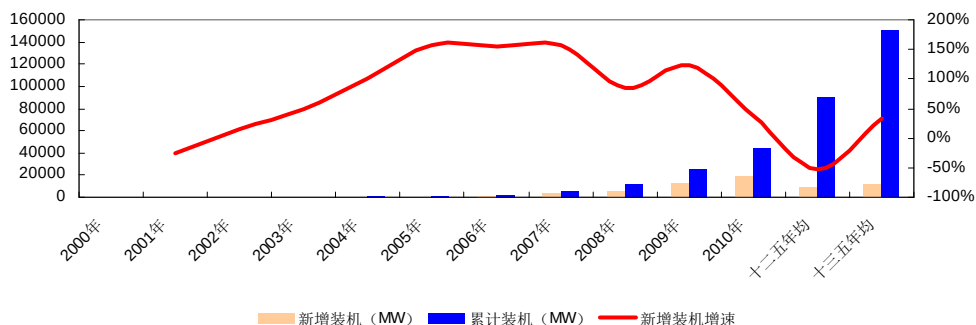


资料来源：公开资料、东方证券研究所

风电已经历 10 年高速扩张，未来将进入稳步扩张期。根据中国风能协会的统计，截止 2010 年，我国风电累计装机容量已达 44.73GW，相对于技术可开发量的 297GW，开发率已达到 15.1%。未来由于基数效应的消失，高速增长也将难以为继。

风电长期前景依然广阔，短期瓶颈尚未突破。根据今年 4 月 15 日国家电网公司发布的促进风电发展白皮书规划，2015 年我国风电规模将超过 90GW，到 2020 年将达到 150GW 以上。根据此规划，十二五期间年均新增装机为 9.05GW，十三五期间年均新增装机为 12GW，而 10 月 19 日发布的《中国风电发展路线 2050》中规划，到 2020、2030、2050 年，风电装机容量将分别达到 200GW、400GW、1000GW，据此测算，2020-2030 年年均新增装机将达 20GW，2030-2050 年年均新增装机将达 30GW，远高于 10 年的 18GW。而新增装机不会在 2020 年前爆发的主要原因则是两大瓶颈未能突破：储能技术尚未突破和稳定性较差。

图表 2：我国 2000-2010 年新增及累计装机情况

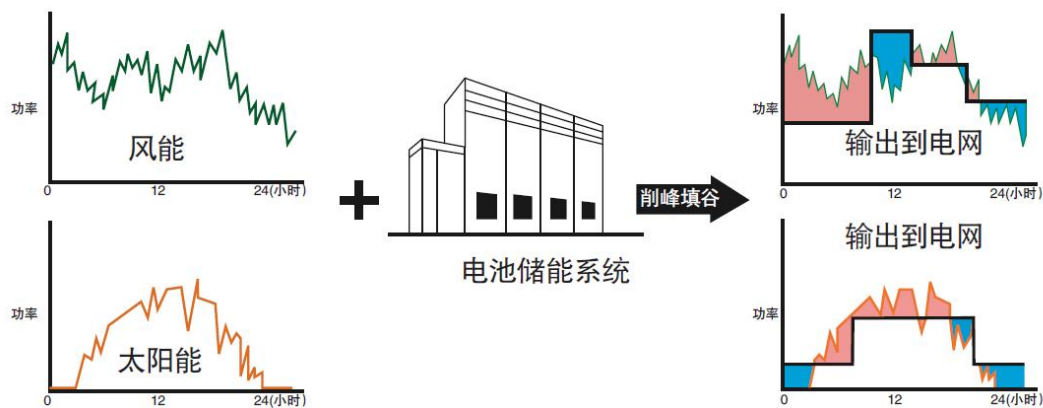


资料来源：CWEA、东方证券研究所

风电装机规划低于预期的两大原因在于：（1）风电调峰能力差：由于夜晚风速高于白天，因此晚间发电量也高于白天，没有“削峰填谷”的能力；（2）稳定性备受质疑：由于风电运营的过程中屡屡出现各类事故，因此安全性不能保证的前提下风电装机也会受到极大限制。

储能系统有助于“削峰填谷”。储能系统是储能技术尤其大规模储能技术可以有效实现需求侧管理，消除昼夜间峰谷差，平滑负荷，不仅可以提高电力设备运行效率，降低供电成本，还能促进可再生能源的应用，提高系统运行稳定性、调整频率、补偿负荷波动等。

图表 3：储能系统运行模式



资料来源：国家电网公司、东方证券研究所

国内储能仍在萌芽，未来春光无限好。目前，我国对大多数储能方式还停留在实验室研发或者产业化初级阶段。具有较为成熟运用的仅有抽水储能。但随着国家对储能技术的不断尝试以及可再生能源调峰能力、发电连续性矛盾日益突出，未来市场容量非常广阔。

风光储能项目首次开标，预示国内市场即将起航。国家风光储输项目是 2009 年 4 月份由国家科技部、财政部、能源局和国家电网公司研究决定启动的大型新能源项目，项目估算总投资在 200 亿元以上。该项目于今年 4 月份发布《国家风光储输示范工程(一期)液流电池系统采购二次招标公告》，此次示范工程最新的招标公告则共分为五个包全部为“化学储能”方案，其中四个都是磷酸铁锂电池系统，分别为：6MW×6h、4MW×4h、3MW×3h 和 1MW×2h。最后一个包是采购

2MW×4h 的液流电池系统。风光储能项目的首次开标也预示着国内储能市场的上千亿市场即将起航。

1.2 安全隐患：脱网事故的接连发生

风电装机过快扩张后的困扰。虽然我国风电行业维持了近 10 年的高速增长，但在新增装机量爆发式增长的 10 年中也积累了一些问题，如：风电场监管体系不完善导致对风电设备的保护参数监控失控、风电机厂家管理混乱，调试人员培训不到位，产品设计中存在安全链漏洞、设备制造质量失控，存在安全隐患。

图表 4：风电场事故频发困扰风电产业发展



资料来源：公开资料、东方证券研究所

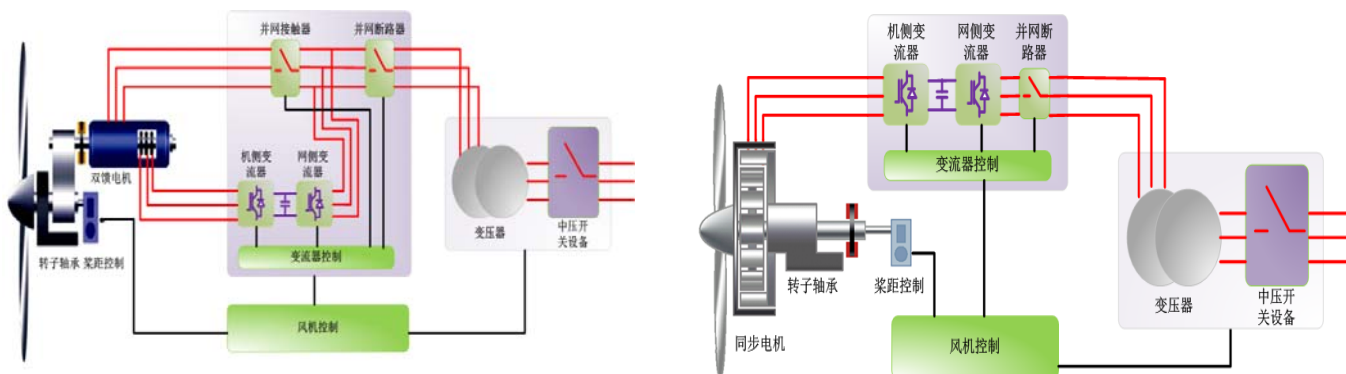
今年以来的风电场大规模脱网事故更为风电产业发展雪上加霜。今年前十个月就发生脱网事故 73 次，其中有三次大规模风机脱网事故，这对电网造成了巨大冲击。2 月 24 日，甘肃酒泉风电基地的一个风电场出现电缆头故障导致 16 个风电场 598 台风电机组脱网。4 月 17 日，甘肃瓜州一个风电场因电缆头击穿，造成 15 个风电场 702 台机组脱网。同日，在河北张家口，一风电场发生事故致 644 台风电机组脱网。4 月 25 日，酒泉风电基地再次发生事故，上千台风机脱网。

2 脱网问题催生风电变流器广阔市场

2.1 脱网原因在于变流器缺乏 LVRT 模块

风电变流器是风机的核心部件之一，也是低电压穿越模块的载体。风电变流器是目前风力发电机组不可缺少的能量变换环节，就是将风机在自然风的作用下发出电压频率、幅值不稳定的电能转换为频率、幅值稳定，符合电网要求的电能，并且并入电网。作为风机的核心部件之一，每新增一套风机就需要配备一套风电变流器。而在风电变流器中，一般还需加载多个模块，其中也包括低电压穿越模块。

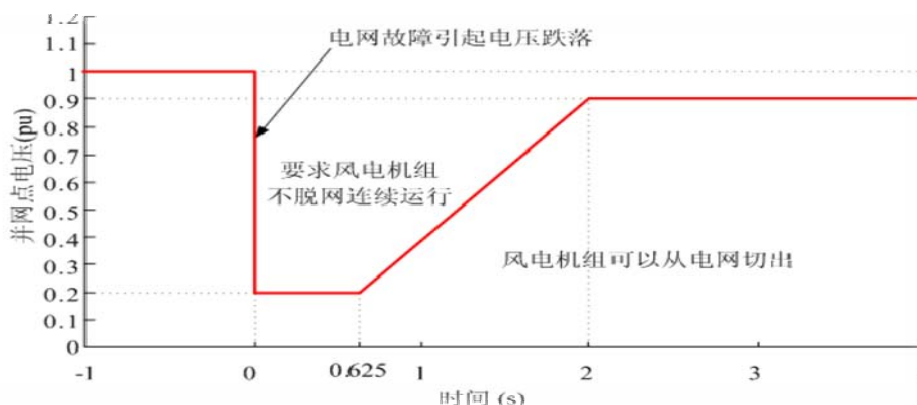
图表 5：风电变流器是风机的核心部件之一（左图为双馈机型，右图为直驱机型）



资料来源：公开资料、东方证券研究所

不具备低电压穿越能力是大规模脱网问题的关键。低电压穿越（LVRT）是指在风力发电机并网点电压跌落的时候，风机能够保持并网，甚至向电网提供一定的无功功率，支持电网恢复，直到电网恢复正常，从而“穿越”这个低电压时间区域。

图表 6：低电压穿越能够提升风机稳定性，防止脱网



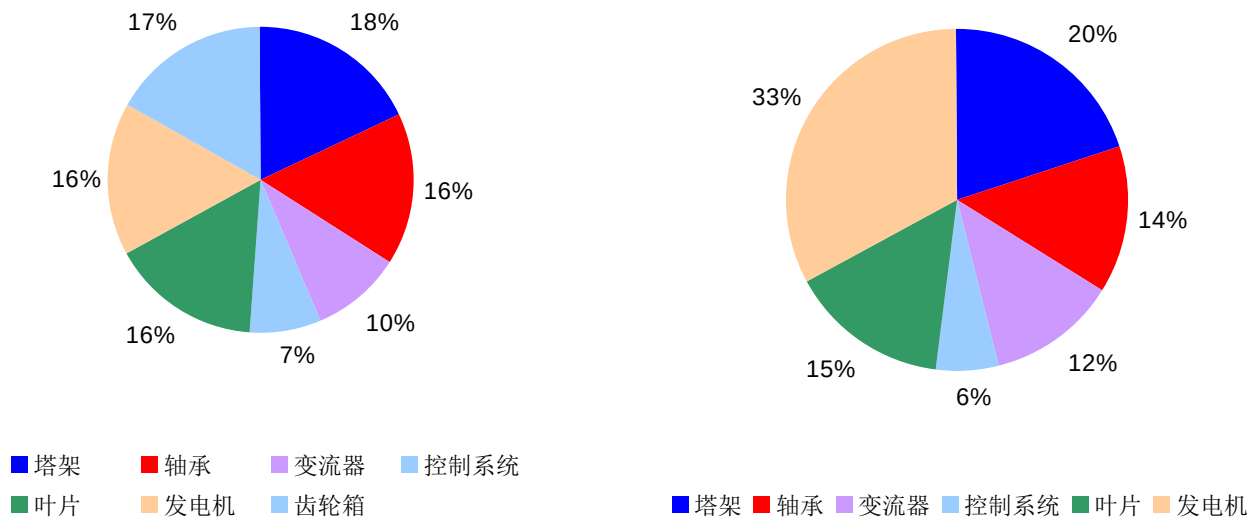
资料来源：公开资料、东方证券研究所

2.2 未装 LVRT 模块缘于囚徒困境

风电行业的“囚徒困境”造就低电压穿越模块一片蓝海。实现低电压穿越的模块是风电变流器的子模块，然而国内大部分在运行的风电变流器中都没有加装低电压穿越模块。这主要是因为此前的风电整机厂商对低电压穿越问题的重视程度不够，并且变流器成本占整机比重较大，在向国外厂商订购变流器时通过不选择该模块来降低成本。小功率的整机不安装不会对电网有太大的影响，但所有厂商不安装，一旦发生故障将会对电网形成巨大的冲击。另一方面，此前对风电整机的技术标准不明确也是未加装 LVRT 模块的原因之一。

蓝海规模高达 30 亿元，变流器厂商不容错过的存量市场。截止 2010 年底，我国累计装机容量达到 44.73GW，按照每台 1.5MW 来计算，约有 3 万台风机在运行。金风科技的直驱风机改造价格约为 10 万元左右，而双馈风机由于其构造更复杂，改造价格还大于 10 万元。那么低电压穿越模块的市场规模至少不低于 30 亿元。（具体测算可见下文）

图表 7：风电整机成本构成（左图为双馈机型，右图为直驱机型）



资料来源：公司资料、东方证券研究所

2.3 整改风波加速变流器改造

电监会掀起整改风波。8月1日，电监会印发《关于开展全国风电安全检查的通知》，决定于今年8月组织开展风电安全检查。检查内容主要包括四个方面：1.风电场安全管理情况、2.风电设备情况、3.风电场运行情况、4.风电场接入系统情况。其中，风电设备情况中最重要的就是检查机组低电压穿越能力检测及改造情况。此次检查将于9月10日前将报告报送电监会，并在事后对问题企业进行点名批评。我们预计，在报告提交后将会进一步对低电压穿越问题进行集中整治，通过对不具备低电压穿越能力的机组进行整改，从而有效地防止风机挂网事故的再次发生。

技术标准已明确，未来新增市场都将加装模块。8月5日，国家能源局发布“大型风电场并网设计技术规范”等18项重要标准，其中也包括风机的低电压穿越能力。

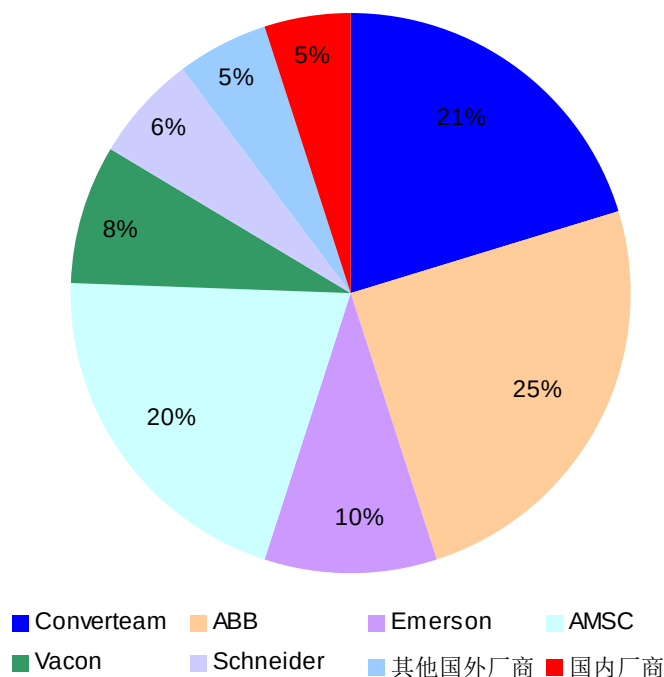
地方部门落实迅速，30亿规模将在短期集中爆发。华北电监局于8月8日印发《关于进一步加强风电并网安全和风电企业资质许可管理的通知》，对电力企业加强风电并网安全管理和资质许可管理工作进行部署。其中提出，已运行的风电企业要主动实施风电场并网安全技术改造，风电机组低电压穿越能力改造工作要在2012年上半年基本完成，2012年年底之前全部完成。但由于改造成本高、现金流不足等原因，我们预计改造最晚将于13年全部完成。

3 变流器行业进口替代在即，市场空间广阔

3.1 外资厂商盘踞主要市场，国内厂商蓄势待发

依靠雄厚的技术积累，市场仍有外资厂商主导。目前，国产风电变流器的大部分市场份额仍然由外资厂商占据，内资企业占比仅5%，主要有ABB、西门子、converteam、艾默生等，这已成为制约我国风力发电产业化的一个瓶颈。如ABB、西门子此类公司并不是专门的风电制造商，但是他们在电气行业却是名副其实的巨头，在涉足风电产业之前，就已拥有大量的变流器专利，具有雄厚的技术储备。

图表 8：低电压穿越能够提升风机稳定性，防止脱网



资料来源：公开资料、东方证券研究所

国内厂商起步较晚，但已突破在即。国内研究变流器起步较晚，近几年国家出台了很多政策和举措支持民族品牌的发展，2006 年开始，国内企业申请的专利逐渐增多。北京科诺伟业能源科技有限公司、合肥阳光电源有限公司、北京清能华福风电技术有限公司、天津瑞能电气、龙源电气、九洲电气、科陆新能和禾望电气等 10 多家企业已具备兆瓦级风电机组变流器研发、生产和供货能力。

3.2 风电变流器行业高壁垒构筑“护城河”

风电变流器的壁垒主要集中在三方面：1.系统可靠性要求高；2.对应于风电运行特点的设计；3.全套的安全性、稳定性测试技术。由于行业存在较高的进入壁垒，因此无论是变流器厂商希望横向拓宽产品结构，还是风电整机厂商希望纵向产业链扩张，都需要付出较高的成本和较长的时间。这就使得风电变流器行业在短期内不用面临新进入者带来的竞争加剧。

1.系统可靠性要求

面对各种系统干扰，对于风电变流器的系统可靠性要求高。风电变流器运行中需要面对各种干扰，如回路中断路器、隔离开关动作时引起的瞬态电磁干扰；接地系统中的短路电流引起的电位升高及由接地不合理引入的共模干扰；雷电引起的瞬态干扰；静电放电(ESD)；由系统内其他电气或电子设备产生的高频传导和辐射干扰；由供电线路传来的低频传导干扰等。

只有具备抗干扰能力，才能保持系统可控从而达到可靠性要求。而应对干扰，不仅需要系统硬件部分抗干扰，软件部分也需要具备抗干扰能力。对于硬件部分的抗干扰要求主要集中在结构设计、电源设计、采样通道、接地设计、去耦、PCB 设计等几个方面。对于软件部分的抗干扰要求主要包括陷阱技术、时间冗余技术、容错技术、数字滤波技术等。

2. 对应于风电运行特点的设计

由于风电变流器的重要制造难度之一是根据风电运行的特点设计控制系统。所以制造企业需要对风电特点有较为深刻的理解。具体包括对于风电运行环境的适应性、低电压穿越、高电压穿越等。

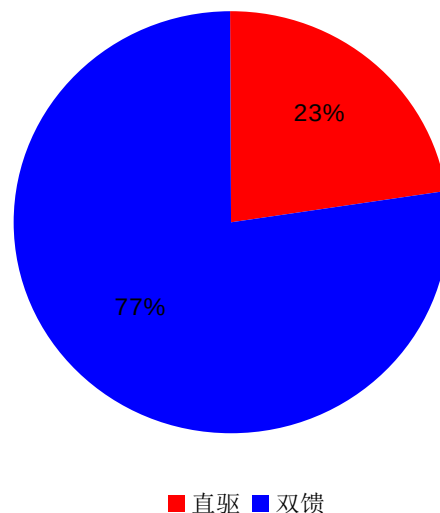
3. 全套的安全性、稳定性测试技术

由于风机运行一般以 20 年不下线为标准，因此在质量控制上非常严格，不仅下游整机厂商需要对变流器进行型式试验来控制质量，一般在变流器厂商内部也需要具有几十步的质量控制体系，如过流保护、过温保护、过载试验等。

3.3 看好双馈技术下绑定整机厂商的变流器厂商

双馈整机占存量的 77%，其上游的变流器厂商市场空间更大。从存量来看，双馈整机占比 77%，而直驱整机仅占 23%，因此，我们认为上游变流器中，双馈变流器厂商的市场空间更大。并且由于直驱整机厂商国内主流仅金风科技和湘电股份，因此，其可选性也较小；而双馈整机厂商则有六十余个，其对下游厂商的选择性也更宽泛。

图表 9：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大



资料来源：CWEA、东方证券研究所

目前来看，国内在技术上已实现突破并且有能力为大型整机厂商集中供货的公司可分为三类：1. 整机厂商的子公司，如金风科技、湘电股份均在旗下设有变流器子公司；2. 电力电子企业通过技术突破后实现为大型整机厂商供货，如科陆新能、荣信股份、九洲电气；3. 早期专注于可再生能源发电产品开发的厂商，如清能华福、合肥阳光、禾望电气等。

我们认为，通过与整机厂商进行紧密合作从而实现长期供货的变流器厂商具有较大成长空间，在进口替代的进程中也走的更快，如科陆新能、禾望电气等。

图表 10：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大

整机厂商	配套变流器厂商
华锐	AMSC (Windtec)、禾望电气

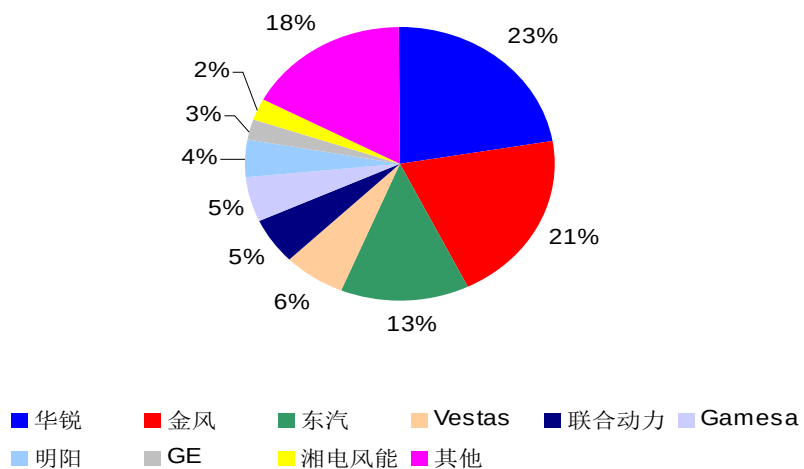
金风	ABB、Frecon、金风科技
东气	ABB、Converteam、Emerson、东方日立、科陆新能
湘电	ABB、湘电、阳光电源
运达	ABB、Emerson
明阳	ABB、IDS
上气	Woodward SEG、Schneider (Xantrex)、禾望电气
联合动力	ABB、龙源电气(试用)

资料来源：CWEA、东方证券研究所

3.4 低电压穿越模块加装下的存量市场约 30 亿

从累计装机来看，华锐、金风、东汽合计占累计装机容量的 57%，其中，双馈机组华锐和东汽占比 36%，直驱机组的金风占比 21%。因此，我们认为，绑定三大厂商的变流器企业在整机改造的过程中将充当不可或缺的角色。

图表 11：累计装机中，前三大厂商占据 57%



资料来源：CWEA、东方证券研究所

存量市场来看，直驱的装机容量 10.17GW，双馈的是 34.57GW；假设每台 1.5MW，则直驱机组共 6779 台，双馈机组共 23044 台。低电压穿越改造的价格一般差异较大，如金风科技由于直驱机组结构简单，改造约 10 多万元，东方汽轮机改造成本最低，低于 10 万元，而华锐风电由于机组设计较为紧凑，改造时需要对变流器机箱进行整体改造，价格超过 20 万元。在市场规模测算的过程中，我们假定其均价为 10 万元，那么存量市场改造的市场规模合计约 30 亿元，其中，双馈 23 亿元，直驱约 7 亿元。

图表 12：存量市场改造催生 30 亿市场规模

存量市场	
------	--

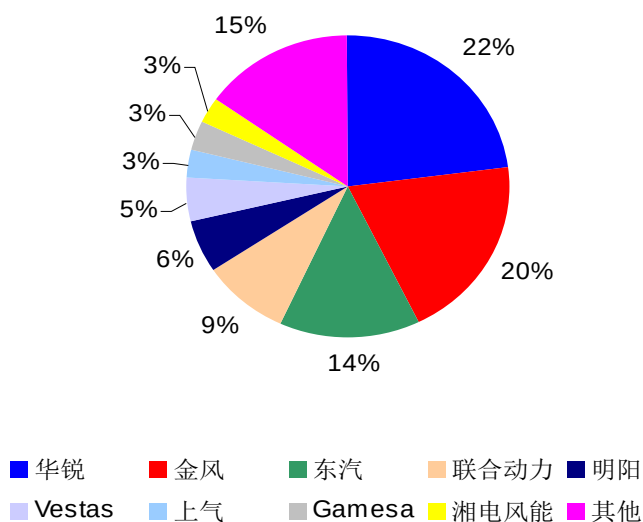
累计装机容量（10 年底）（MW）	44733.3
直驱	10167.85
双馈	34565.44
存量风机台数（按照 1.5MW/台测算）	29822
直驱	6779
双馈	23044
低电压穿越模块平均价格（万元）	
直驱	10
双馈	10
加装低电压穿越模块市场规模（亿元）	29.8
直驱	6.8
双馈	23.0

资料来源：CWEA、东方证券研究所

3.5 新增装机带动增量市场稳步推进

从新增装机来看，华锐、金风、东汽合计占累计装机容量的 56%，其中，双馈机组华锐和东汽占比 36%，直驱机组的金风占比 20%。因此，我们认为，绑定三大厂商的变流器企业在配套市场中将拥有稳固的行业地位和稳定的订单来源。

图表 13：新增装机中，前三大厂商占据 56%



资料来源：CWEA、东方证券研究所

从新增市场来看，十二五期间年均新增装机容量为 9053MW，十三五期间为 12000MW，我们假定直驱占比 23%，双馈占比 77%，且 1.5MW/台风机进行测算，则十二五期间直驱风机年均需求为 1388 台，十三五期间为 1840 台，而双馈风机十二五期间年均需求为 4647 台，十三五期间为 6160 台。根据直驱变流器价格 70 万元，双馈变流器价格 40 万元测算，则十二五期间变流器市场规模为 28.3 亿元，其中直驱 9.7 亿元，双馈 18.6 亿元；十三五期间为 37.5 亿元，其中直驱 12.9 亿元，双馈 24.6 亿元。

图表 14：配套市场十二五期间年均 28 亿市场规模

	十二五年均	十三五年均
增量市场		
年新增装机容量 (MW)	9053.34	12000
直驱 (23%)	2082.27	2760
双馈 (77%)	6971.07	9240
风机台数 (按照 1.5MW/台测算)	6036	8000
直驱	1388	1840
双馈	4647	6160
变流器价格 (万元)		
直驱	70	70
双馈	40	40
变流器市场规模 (亿元)	28.3	37.5
直驱	9.7	12.9
双馈	18.6	24.6

资料来源：CWEA、东方证券研究所

我们认为，改造市场的需求将会在 12-13 年集中爆发，因此，我们将改造市场规模分摊到 12、13 年，则 12-13 年均市场规模可达到 43.2 亿元，受益整改政策，风电变流器市场将集中爆发。

图表 15：双馈整机仍占多数，其上游变流器厂商市场空间更大

	12-13 年年均	14-15 年年均	十三五年均
总量市场			
考虑低电压穿越模块后的市场规模 (亿元)	43.2	28.3	37.5
直驱	13.1	9.7	12.9
双馈	30.1	18.6	24.6

资料来源：CWEA、东方证券研究所

4 相关受益公司：本土厂商突围的领军企业

虽然无论是累计装机容量还是风机整机产量，我国已成为风电大国，但是由于发展的无序性，下一阶段的重点将落实到提升并网比率、提高风电电能质量和稳定性。而风电变流器，作为电能转

换的关键部件，其国产化比率却不到 10%，大部分仍依托于外资厂商。而今年的多次脱网事故、电监会的检查以及未来的改造，都将成为本土风电变流器厂商的突围契机。

4.1 风电变流器相关上市公司

科陆电子（增持）

四川科陆新能电气有限公司于 10 年由科陆电子控股设立，主营包括风电变流器组件及整机、航空电源、兆瓦级储能系统、微网系统等。目前公司已具备 600 套风电变流器的年产能。

公司在技术上实现了多处创新，例如在控制系统上，为保证风电变流器的高可靠性，公司是国内唯一采用 FPGA 实现风电变流器的核心算法的厂商，而国内其他厂商都采用 DSP 实现。公司目前已顺利完成 2MW 风电变流器产品的研发工作，并自行设计、自行安装，建成了风电变流器整机生产、测试线，以及核心功率模块组装、测试线。具有完全自主知识产权的具备低电压穿越功能的挂网变流器已稳定运行 10 个月，同时该产品的低电压穿越技术通过船级社（CCS）测试认证，1.5/2MW 直驱全功率水冷变流器方案设计也已完成。近日，公司已公告与东汽签订战略合作协议，预计将在近几年呈现高速增长的态势。

海得控制（未评级）

海得控制主要从事工业自动化的系统集成业务和产品分销业务。2007 年公司上市募投项目之一是风力发电控制系统，并与东方电气达成合作协议，东方电气提供测试环境，产品通过测试后东方电气优先使用。2009 年 10 月公司生产的 1.5MW 双馈风电变流器通过了浙江省科学技术鉴定，并且在部分风电机组整机生产商进行客户化定制设计和样机试验。2008 年海德控制在桐乡成立海德新能源公司，正式以项目公司形式启动风电变流器项目，并且吸收了来自爱默生的变流器技术人员，技术能力较强，目前已完成 1.5MW、2MW 功率等级的双馈风电变流器，并即将推出直驱型风电变流器，但变流器贡献业绩尚需时日。

阳光电源（未评级）

公司主要与湘电风能等多个整机厂合作，提供的变流器获得整机厂认可，已在用户的测试平台上通过了低电压穿越测试，并通过了欧盟的 CE 认证，为打开欧盟市场奠定了基础。目前，国外品牌风能变流器占有国内主要市场份额，随着客户对阳光电源产品的进一步验证和认可，市场占有率将持续扩大。

荣信股份（买入）

荣信股份是国内电力电子行业的龙头企业，主要生产无功补偿 SVC、高压变频装置 HVC、以及余热余压节能发电系统。公司在工业节能领域有良好口碑，电网业务的开拓也初见成效。公司已成功试制了 1.5MW 风电变流器产品样机。公司风电变流器为直驱风机配套，依托国内风电设备龙头金风科技进行产品的研发和销售。公司目前具备变流器的产能为 50 台/年。

九洲电气（未评级）

九洲电气以“高效节能、新型能源”为产品发展方向，主要从事电力电子成套设备及其配套电控自动化产品的研发和生产，主要产品有直流电源产品、高压电机调速设备和电气控制自动化设备。

公司已经掌握了全功率直驱型风力发电机组和双馈型风力发电机组两种变流器的生产技术和生产工艺。2010 年 12 月，公司自主研制的 1.5MW 双馈风力发电机变流器成功通过华信技术检验公司的认证并已经在内蒙古正镶白旗风电场成功并网运行。

4.2 盈利预测与估值

图表 21：相关公司盈利预测与估值水平

相关公司	股价	10 年 EPS	11 年 EPS	12 年 EPS	10 年 PE	11 年 PE	12 年 PE
科陆电子	12.6300	0.3300	0.3500	0.6200	38.27	36.09	20.37
海得控制	9.0000	0.1367	0.3220	0.4800	65.84	27.95	18.75
阳光电源	34.1600	1.2200	1.0156	1.4143	28.00	33.64	24.15
荣信股份	20.1200	0.5300	0.6700	0.9000	37.96	30.03	22.36
九洲电气	13.5300	0.3800	0.6800	0.7975	35.61	19.90	16.97

资料来源：Wind 资讯、东方证券研究所（科陆电子和荣信股份盈利预测基于东方证券研究所预测）

5 风险提示

5.1 国产化进程低于预期

由于国产变流器质量仍达不到国际水平，致使下游整机厂商和业主不选用国产变流器。

5.2 行业竞争加剧

由于国内厂商与国际厂商的产能总和相对过剩致使行业内的价格战打响。

5.3 专利权纠纷

由于部分国内厂商的技术源于外资厂商的技术人员，因此，在这些厂商实现量产后如果遭到专利权诉讼，那么对其打击无疑是毁灭性的。

分析师申明

每位负责撰写本研究报告全部或部分内容的研究分析师在此作以下声明：

分析师在本报告中对所提及的证券或发行人发表的任何建议和观点均准确地反映了其个人对该证券或发行人的看法和判断；分析师薪酬的任何组成部分无论是在过去、现在及将来，均与其在本研究报告中所表述的具体建议或观点无任何直接或间接的关系。

投资评级和相关定义

报告发布日后的 12 个月内的公司的涨跌幅相对同期的上证指数/深证成指的涨跌幅为基准；

公司投资评级的量化标准

- 买入：相对强于市场基准指数收益率 15%以上；
- 增持：相对强于市场基准指数收益率 5%~15%；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 减持：相对弱于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级 —— 由于在报告发出之时该股票不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该股票的研究状况，未给予投资评级相关信息。

暂停评级 —— 根据监管制度及本公司相关规定，研究报告发布之时该投资对象可能与本公司存在潜在的利益冲突情形；亦或是研究报告发布当时该股票的价值和价格分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确投资评级；分析师在上述情况下暂停对该股票给予投资评级等信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该股票的投资评级、盈利预测及目标价格等信息不再有效。

行业投资评级的量化标准：

- 看好：相对强于市场基准指数收益率 5%以上；
- 中性：相对于市场基准指数收益率在-5%~+5%之间波动；
- 看淡：相对于市场基准指数收益率在-5%以下。

未评级：由于在报告发出之时该行业不在本公司研究覆盖范围内，分析师基于当时对该行业的研究状况，未给予投资评级等相关信息。

暂停评级：由于研究报告发布当时该行业的投资价值分析存在重大不确定性，缺乏足够的研究依据支持分析师给出明确行业投资评级；分析师在上述情况下暂停对该行业给予投资评级信息，投资者需要注意在此报告发布之前曾给予该行业的投资评级信息不再有效。

免责声明

本报告由东方证券股份有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有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，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并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人作出邀请。

本报告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。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本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，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

东方证券研究所

地址：上海市中山南路 318 号东方国际金融广场 26 楼

联系人：王骏飞

电话：021-63325888*1131

传真：021-63326786

网址：www.dfzq.com.cn

Email：wangjunfei@orientsec.com.cn