



行业深度研究报告

挖掘智能电网、新能源中的投资机会

电源设备：看好核电，关注风电、光伏

截止到 2010 年 5 月，我国发电装机总量为 9.02 亿千瓦，其中火电、水电、核电、风电分别占总装机的 74.6%、22.2%、1.0%、2.1%。但从投资来看，前 5 个月，火电、水电、核电、风电的投资占比分别为 38%、23%、19%、20%，清洁能源的比重近 2/3。

目前我国在建核电站 2500 万千瓦 24 台机组，占全世界在建核电机组的 40% 以上。未来 5 年核电将保持高速增长。重点关注急需国产化的核电设备领域：大型铸锻件、核主泵、核级阀门、焊接、仪控等。涉及核电概念的上市公司众多，我们建议重点关注主设备制造企业东方电气、上海电气、中国一重以及急需国产化的关键部件制造企业中核科技、南风股份、自仪股份。

风电高速发展时期即将过去，估值不宜过高。《风电设备制造行业准入标准》(征求意见稿)要求风电机组生产企业必须具备生产单机容量 2.5 兆瓦及以上、年产量 100 万千瓦以上所必需的生产条件和全部生产配套设施。国家能源局在 5 月启动了总计 100 万千瓦的首轮海上风电招标工作。海上风电技术难度大，成本高，对设备制造要求也十分严格，体现了企业的综合实力。重点关注大容量机组以及海上风电机组制造商金风科技及湘电股份。

光伏受欧洲多国补贴政策下调的影响，下游太阳能电池组件需求可能在下半年有所回落；上游多晶硅产能过剩，随着多晶硅产能集中于这两年投产，多晶硅价格继续维持较低水平。总体看，光伏行业仍需等待复苏。

电网设备：电网投资回落，挖掘智能电网细分子行业投资机会

2009 年实现电网投资总额 3847 亿元，同比增长 33.4%。2010 年，根据国家电网及南方电网的投资规划，我们预计全年电网投资额 3300-3400 亿元，同比下降 10% 左右。虽然电网投资有所回落，但有较明显的结构性调整，智能电网将继续加大投入。随着智能电网一、二批试点项目的推进，2010 年还将出台智能电网的行业标准，随后智能电网将进入第二阶段，即全面建设阶段。智能电网是个系统工程，各环节、各领域都将同步推进。我们建议智能电网细分子行业中可重点把握特高压、智能变电站、智能配电、智能用电等细分子行业投资机会。关注特高压领域中国西电、特变电工、许继电气；智能变电站领域国电南瑞、国电南自、思源电气；智能配电领域北京科锐、森源电气；智能用电领域科陆电子、浩宁达、奥特迅；节能领域荣信股份、合康变频、英威腾、九州电气、卧龙电气。

电力设备

维持

增持

陈夷华

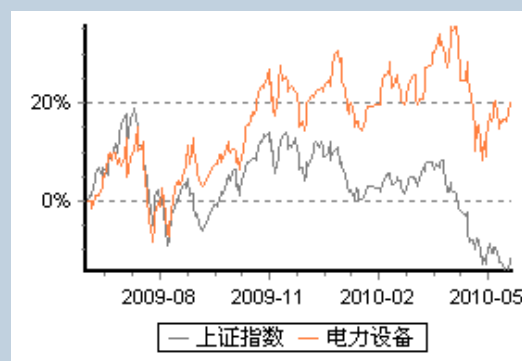
chenyihua@csc.com.cn

010-85130955

执业证书编号：s1440206120162

发布日期：2010 年 07 月 21 日

股价表现



相关研究报告

2010-04-15	核电-裂变 ING
2009-11-26	2010 年电力设备行业展望：低碳经济下把握三条投资主线



目 录

电源设备：看好核电，关注风电、光伏	1
电力结构优化、新能源比重上升	1
核电：高速增长	2
风电：大容量和海上风电机组是未来的发展趋势	6
光伏：等待复苏	7
电网设备：电网投资回落，把握智能电网细分子行业投资机会	8
电网投资有所回落	8
建设坚强智能电网	9
特高压	9
智能变电站	11
智能配网	12
智能用电	14
节能设备	16
下半年投资策略：把握结构性机会	17



图表目录

图 1: 累计装机容量和新增装机容量结构占比图.....	1
图 2: 2010 年 1-5 月电力投资结构（亿元）	1
图 3: 发电设备产量	2
图 4: 我国风电发展迅速	6
图 5: 全球光伏装机容量快速增长（MW）	7
图 6: EPIA 对全球光伏新增装机容量的预测.....	8
图 7: 2010 年电网投资回落	9
图 8: 2020 年特高压建设规划	10
图 9: 智能变电站概念图	12
图 10: 配电自动化系统示意图	13
图 11: 智能配电自动化网框架.....	13
图 12: 智能用电体系	14
图 13: 汽车充电站系统	16
表 1: 我国已建及在建核电站建造成本	2
表 2: 我国已建核电站上网电价与当地燃煤机组标杆电价比较	3
表 3: 涉及核电的上市公司	4
表 4: 2009 年风电总装机前十位国家	6
表 5: 2009 年新增装机前十位国家	6
表 6: 智能电网规划	9
表 7: 多条特高压线路待批	11
表 8: 智能电网重点子行业及受益上市公司	18

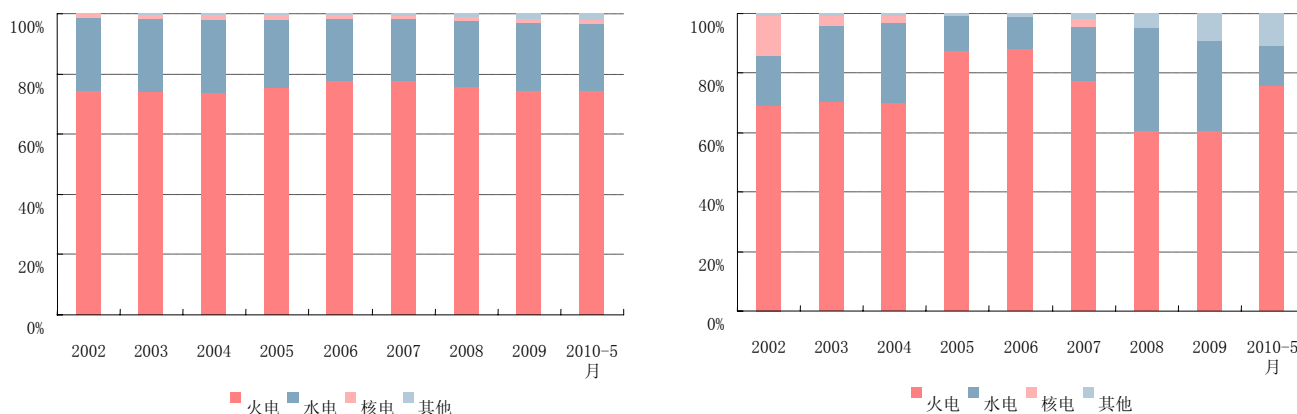


电源设备：看好核电，关注风电、光伏

电力结构优化、新能源比重上升

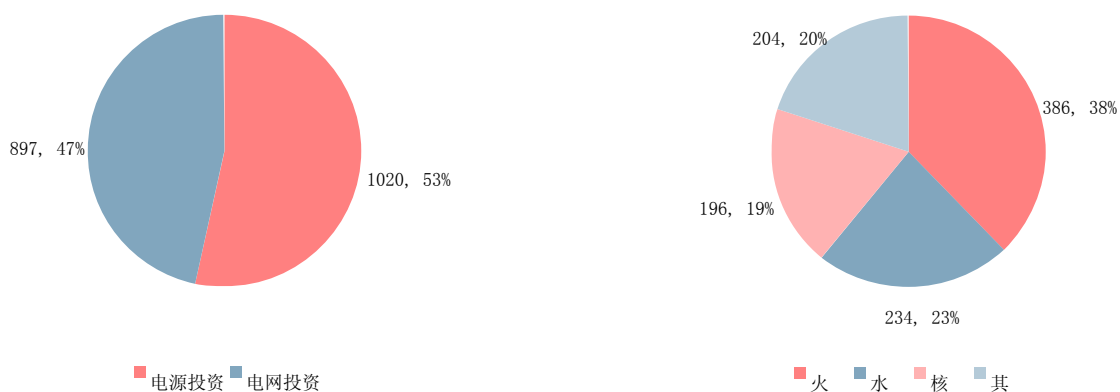
截止到 2010 年 5 月，我国发电装机总量为 9.02 亿千瓦，其中火电、水电、核电、风电分别占总装机的 74.6%、22.2%、1.0%、2.1%。我国电力工业多年以来一直存在的电力结构不合理的问题依然突出，火电在电力总装机中所占的比重仍然较大，风电、太阳能发电等可再生能源所占比重较小。但从新增装机比例来看，火电比例下降，水电及新能源的比重明显上升，电力结构逐渐开始优化。今年前 5 个月的新增电源投资中，新能源的比重占了近 2/3。（图 1、图 2、图 3）

图 1：累计装机容量和新增装机容量结构占比图



资料来源：中电联、中信建投证券研究发展部

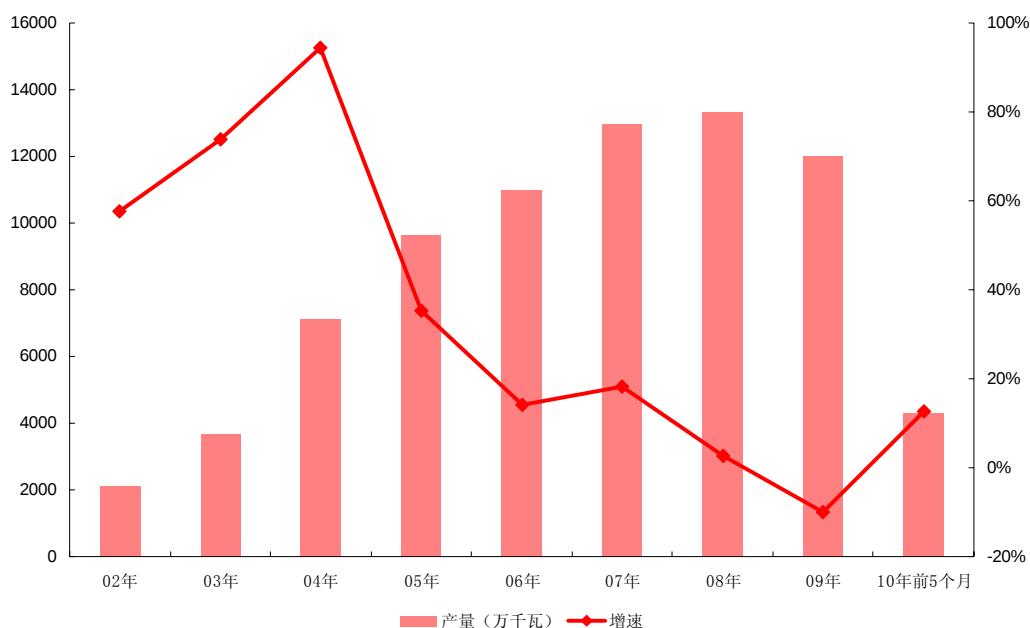
图 2：2010 年 1-5 月电力投资结构（亿元）



资料来源：中电联、中信建投证券研究发展部



图 3：发电设备产量



资料来源：统计局、中信建投证券研究发展部

核电：高速增长

截至 2010 年 1 月，全世界总计有 438 台现役核电机组，另有 52 台在建。美国核电机组数量最多，有 103 台，法国次之有 58 台，日本 54 台，俄罗斯有 32 台。在目前的 30 个核电国家中，有 12 个正在建设新的核电机组。预计核电的未来发展将主要集中在亚洲。

我国核电发展的目标是到 2020 年，在运行核电装机容量达到 7000 万千瓦甚至更高到 1 亿千瓦。而截至 09 年底，核电装机容量仅有 906.8 万千瓦。未来十年，核电装机容量的复合增长率接近 20%，核电战略由原来的适“当发展核电”的转变“积极发展核电”，核电产业的景气周期已来临，我国核电建设将进一步加快进度。目前我国已核准 10 个核电项目 28 台机组，其中在建规模 2500 万千瓦 24 台机组，占全世界在建核电机组的 40% 以上，是世界上核电在建规模最大的国家。

从经济性上来看，核电站建设成本逐渐降低，田湾核电站造价已降到 1510 美元/千瓦。约合 10000 元人民币/千瓦，与风电相当，同时也进一步缩小与常规火电、水电造价的差距。从表 3 我国已建成核电站上网电价与当地的燃煤标杆电价比较可以看出，核电在经济性上完全具备和火电竞争的實力。

表 1：我国已建及部分在建核电站建造成本

名称	规模(MW)	堆型	总造价 (亿美元)	单位投资 (美元/千瓦)
大亚湾	2×900	压水堆	40.7	2068
岭澳	2×900	压水堆	34.9	1763
田湾	2×1000	压水堆	32.3	1510
秦山一期	1×300	压水堆	2.05	683
秦山二期	2×600	压水堆	20.1	1385



秦山三期	2×700	重水堆	28.8	1923
岭澳二期	2×1000	压水堆		1500
红沿河	4×1000	压水堆	486 亿人民币	12150 人民币/千瓦
山东海阳一期	2×1000	压水堆	250 亿人民币	12500 人民币/千瓦
浙江三门一期	2×1250	压水堆	400+ 亿人民币	16000+ 人民币/千瓦

资料来源：中信建投证券研究发展部

表 2：我国已建核电站上网电价与当地燃煤机组标杆电价比较

项目	地区/省	容量 MW	建成时间	上网电价（元/度）	当地燃煤机组标杆电价（元/度）
秦山一期	华东/浙江	300	1991	0.441	0.4407
秦山二期	华东/浙江	1200	2002	0.414	0.4407
秦山三期	华东/浙江	1400	2003	0.471	0.4407
岭澳	南方/广东	1800	2002	0.429	0.4792
大亚湾	南方/广东	1800	1993	0.414	0.4792
田湾	华东/江苏	2000	2007	0.455	0.4108

资料来源：中信建投证券研究发展部

在核电装备制造领域，经过多年的技术引进及合作，除了少数部件，目前大部分设备已具备生产能力，核电站国产化率已有很大提高。目前，核电主设备制造以国内三大发电设备制造厂及中国一重为主。核电国产化包括自主设计、自主制造、自主建设和自主运营四个方面，关键是掌握核心技术。我国通过大亚湾的引进和岭澳的消化，通过秦山的建设，基本上掌握了相当于国际上二代水平的主流堆型，即在引进法国技术的基础上，实现了自主化设计，基本实现了自主化制造，占整个成套设备的价值比例达到 80%左右。在施工和运行方面已经能够基本自主化，但设计和制造方面距离国际水平尚有一定的差距。在未来一段时期内，我国核电二代、三代技术同步推进。

急需国产化的核电设备领域有：

- 大型铸锻件—占设备的比重大，且价格昂贵。压力容器、蒸发器常规岛都离不开铸锻件，许多铸锻件尺寸达到目前装备制造业的极限。同时还需要炼钢、铸造、锻造、热处理成型等工艺的更新。
- 主循环泵、核级泵—主循环泵是核电站的心脏。截至目前，中国核电站的主循环泵和核级泵全部进口。
- 核安全级阀门—阀门同样要求密封性能可靠。截至目前，国内几大核电站的主安全阀、释放阀、喷淋阀、隔离阀等依靠从国外进口。一个百万千瓦级核电站的核岛、常规岛等共需阀门 3 万多台。
- 焊接——核设备对焊接工艺的要求之高不言而喻。我国核级的焊接工艺也尚待“过关”。
- 数字化仪控系统

我国已经确立了核电技术路线，对核电建设持大力支持发展态度，预计 2020 年核电装机 8000-10000 万千瓦。我们按 2020 年 8000 万千瓦，1500—1800 美元/千瓦的单位造价来计算，2020 年我国核电站项目预计投资将高达 1200—1400 亿美元，按设备费用占项目总投资 50%和设备国产化程度 75%计算，国内核电设备生产企业在 2020 年前有望分享高达 450—525 亿美元，即 3000—3500 亿人民币的市场需求。市场容量十分巨大。



涉及核电概念的上市公司众多（表3）。我们建议重点关注主设备制造企业东方电气、上海电气、中国一重以及急需国产化的关键部件制造企业中核科技、南风股份、自仪股份。

表 3：涉及核电的上市公司

分类	公司	代码	核电产品	描述
主设备	东方电气	600875	核岛、常规岛主设备	我国最大的发电设备制造企业之一。是目前国内唯一已经具备制造百万级核岛和常规岛设备能力的企业。1996年获得国家核承压设备制造资格许可证，依托岭澳一期，作为法国两家跨国公司的分包商，参与了蒸汽发生器等8台核岛核承压关键设备、汽轮发电机组静止及辅助系统设备的制造。2004年，东方电气投资13亿元在广州南沙建设了以核电重型设备制造和总装为主的生产制造基地——东方电气（广州）重型机器有限公司。凭借不断提升的核电设备制造能力，今年东方电气又先后签订了红沿河、宁德两座核电站的核岛部分主设备供货协议，以及两座电站常规岛全部汽轮发电机组供货协议。在2008年新签合同中，核电占23.5%，2009年第一季度，公司新承接合同中核电占比22.1%，核电业务成为公司火电业务之后的第二大业务。我们预计2010年后核电业绩将大幅释放。此外，公司风电业务发展迅速，也将成为亮点。
	上海电气	601727	核岛、常规岛主设备	上海电气旗下有电站、输配电、重工、轨道交通、机电一体化、机床、环保、电梯、印刷机械等多个产业集团，截至08年底，发电设备在手订单逾人民币1600亿元，重工设备在手订单逾人民币170亿元。上海临港核电常规岛制造基地已经投入运营，具备了年产2.5套百万千瓦级核电常规岛设备制造能力。上海电气涉及的核电项目有秦山一期扩建、岭澳二期、清华低温堆等7个项目，涉及产品范围包括压力容器、蒸汽发生器、堆内构件、汽轮机等在内的14类设备。有着集团专业分工协作优势的上海电气，虽然在百万千瓦级核电产业中起步较晚，但通过自主创新、技术引进和消化，已经拥有了百万千瓦级核电设备的制造能力。在第三代核电AP1000国产化方面具有优势。
	中国一重	601106	核岛主设备、大型铸锻件	公司是国内首个具备全套百万千瓦级核电锻件自主提供能力的企业，并取得了国家核安全局颁发的压水堆核电厂、低温核供热堆和中国实验快堆等民用核设施核承压设备的制造资格证书。在国内率先承担了世界首个第三代核电站AP1000核岛全套锻件的制造任务，并已具备了从事核岛主设备制造的基础和条件。为国内8个在建核电项目提供反应堆压力容器或其他核电铸锻件。
	二重重装	601268	核岛主设备、大型铸锻件	反应堆压力容器、蒸发反应器、稳压器、主管道等以及大型铸锻件，募投项目对第三代百万千瓦核电锻件、火电锻件、水电锻件、厚壁重容锻件等大型锻件的生产进行建设。
其他设备	中核科技	000777	阀门	我国阀门行业和核工业系统的首家上市公司，也是核工业集团唯一的上市公司。公司核心产品为核电阀门，能够生产核一、二级快速启闭隔离阀等关键阀门。具有强大的股东背景优势。定向增发投向核级阀门扩产。
	自仪股份	600848	仪控系统	公司将与国家核电技术公司共同出资组建核电仪控系统工程的合资企业，共同承担第三代核电 AP1000 仪控系统技术的引进、消化和吸收，全面开展第三代核电仪表和控制系统的自主化工作，为第三代核电仪控产品的制造做准备
	南风股份	300004	通暖空调设备	公司在国内核电站核岛 HVAC 系统设备的市场占有率在 70%以上；在地铁通风设备领域的国内市场占有率为 30%，为地铁通风设备领域前两位；在长大隧道通风



				设备的市场占有率为 18%，为隧道领域前三位。2010 年中标台山核电通暖设备，金额高达 3.7 亿元。
	湘电股份	600416	核级泵	子公司长沙水泵厂引进美国福斯公司核电站用泵制造等技术，“湘电长泵”以常规岛泵、核二三级泵、核主泵为主要产品。2005 年公司外贸部签订了巴基斯坦恰西玛 C2 项目循环泵的供货合同，产品首次打入核电领域。2007 年，中标红沿河核电项目。
	海陆重工	002255	吊篮	主要产品为余热锅炉系列产品、大型压力容器设计制造和金属加工。公司从 1998 年起开始核电设备的制造，已先后生产制造压水堆、高温气冷堆、实验快堆的支承和堆内构件吊篮筒体等核电设备及部件。但目前核电产品收入比重不高，08 年占总收入的 1% 左右。
	奥特迅	002227	电源设备	国内第一个产品应用于核电站辅助设施（田湾核电站）和核电站常规岛改造与新建（大亚湾核电站和岭澳核电站）项目的国内电源设备制造商，产品通过核电站 1E 级（核安全级）技术鉴定。08 年中标阳江、宁德、红沿河核电站常规直流及不间断电源系统。
	华锐铸钢	002204	铸锻件	未来增长在于核电与风电铸锻件。公司东方电气达成了合作开发核电主泵泵壳生产意向，预计该产品 09 年试制完工，10 年开始形成一定收益。
	哈空调	600202	空冷设备	国内最大的工业空冷设备供应商。在核电领域，自 1991 年为秦山一期提供常规岛蒸发冷却式空调机组以来，先后为巴基斯坦恰希玛一期（1996 年）、秦山核电二期（2004 年）、巴基斯坦恰希玛二期（2005 年）、田湾核电站（2006 年）和秦山二期扩建提供核电空冷设备。
材料	兰太实业	002167	核级纳	国内唯一核级钠生产企业，用于快中子堆。目前主要是水堆，用于快中子堆的钠用量不大
	宝钛股份	600456	核级锆材	控股股东宝钛集团与国家核电技术公司共同出资组建国核宝钛铝业股份公司，受让美国西屋公司的全套核级锆材生产加工技术，实现核级锆材的国产化、自主化，并最终实现我国核级锆材完全自主供应。
	嘉宝集团	600622	燃料包壳管	公司参股（35.62%）的上海高泰稀贵金属股份有限公司生产核燃料锆合金管，年生产能力 65 万米以上，于 05 年 4 月完成首批重水堆核电站用国产 CANDU-6 型核燃料包壳管
	东方锆业	600328	锆材	主要产品氟氧化锆、复合氧化锆、金属锆等锆制品是核能、特种陶瓷等新材料的主要原材料。
	方大炭素	600516	石墨	公司生产的反应堆用核石墨是核反应堆不可缺少的材料，并被广泛应用于核电站以及军工领域，其中公司生产的整体炭毡是制作我国东风系列运载火箭发动机喉衬的重要基材。
	大西洋	600558	焊材	焊材行业领先企业，市场占有率 9%。在核电焊材方面，公司占有国内核电焊材企业供应量的约 40%-50%，是国内第一大核电焊材供应商。
核电厂运营	申能股份	600642	秦山核电	拥有秦山核电联营公司 12% 股权及秦山第三核电公司 10% 的股权。并按 20% 的比例投资设立安徽芜湖核电有限公司，进行安徽芜湖核电站一期工程的前期项目开发、申报等工作。
	皖能电力	000543	吉阳核电	与中核集团签署安徽吉阳核电项目合作投资协议，公司出资 49%，进军核电领域，开辟新的利润增长点。
	赣能股份	000899	烟家山核电	与中核集团、赣粤高速共同出资开发万安烟家山核电

资料来源：中信建投证券研究发展部



风电：大容量和海上风电机组是未来的发展趋势

2009 年，全球风电装机总装机容量达到了 1.58 亿千瓦，增长率为 31%，高于过去十年的平均增长速度。新增装机容量在 3821 万千瓦，同比增长 41%。（表 4、表 5）

表 4：2009 年风电总装机前十位国家

	装机容量（万千瓦）	百分比（%）
美国	3506	22.2
中国	2581	16.3
德国	2578	16.3
西班牙	1915	12.1
印度	1093	6.9
意大利	475	3.0
法国	449	2.8
英国	405	2.6
葡萄牙	354	2.2
丹麦	347	2.2
其他	2077	13.2
全球前 10 合计	13713	86.8
全球总计	15790	100

表 5：2009 年新增装机前十位国家

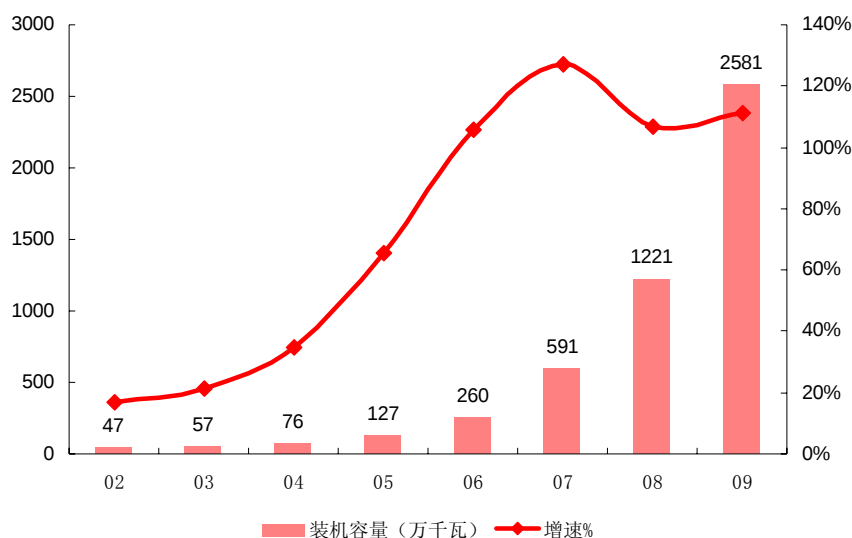
	装机容量（万千瓦）	百分比（%）
中国	1380	36.8
美国	1000	26.7
西班牙	246	6.6
德国	192	5.1
印度	127	3.4
意大利	111	3.0
法国	109	2.9
英国	108	2.9
加拿大	95	2.5
葡萄牙	67	1.8
其他	375	10.0
全球前 10 合计	3375	90.0
全球总计	3750	100

资料来源：中信建投证券研究发展部

我国风电增速将放慢

过去 5 年，我国风电装机容量从 04 年不到 100 万千瓦增长到 09 年的 2500 万千瓦以上，年均增长率接近 100%。（图 4）

图 4：我国风电发展迅速



资料来源：中信建投证券研究发展部

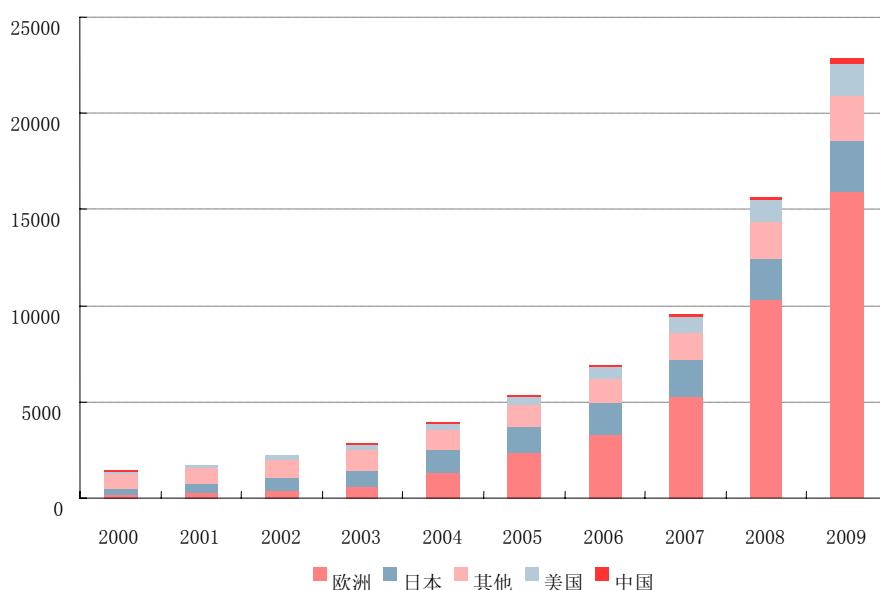


按照规划, 2020 年风电装机容量达到 1.5 亿千瓦, 未来 10 年年均装机容量 1200 万千瓦-1300 万千瓦。将建成甘肃、新疆、河北、吉林、内蒙古、江苏六个省区 7 个千万千瓦级风电基地。从 09 年当年新增机组 1300 万千瓦来看, 风电年新增机组容量已达到平均水平。2009 年 8 月, 国务院常务会议研究部署抑制部分行业产能过剩和重复建设, 引导产业健康发展, 其中风电产业榜上有名。目前, 中国风电领域的整机制造厂家约有七、八十家, 到 2009 年底, 产能将达到 2000 万千瓦, 产能已过剩。国际上, 知名风电企业不过六、七家。相比较而言, 中国风电设备市场分散, 竞争力还较低。我们判断风电产业仍然是朝阳产业, 但由于近几年高速发展, 产能有所过剩, 未来几年以行业整合及消化过剩产能为主, 增速有所放慢。抑制过剩产能将有效抑制风电领域的盲目投资, 有助于产业振兴做强。对于龙头企业来说, 不但不会受影响, 而且还会由于行业整合以及无序竞争得到缓解从中获益。关注以下两类企业: **大容量机组制造商**。工信部于 2010 年 4 月公布了《风电设备制造行业准入标准》(征求意见稿), 其中提到风电机组生产企业必须具备生产单机容量 2.5 兆瓦及以上、年产量 100 万千瓦以上所必需的生产条件和全部生产配套设施。从目前我国的风电整机现状来看, 能够达到上述标准的整机制造厂商不超过十家。同时《标准》还指出, 在生产企业的设立方面, 风电机组生产企业设立要符合国家产业政策及风电设备制造行业发展规划, 项目投资中自有资金比例不得低于 30%, 且应具备 5 年以上大型机电行业的从业经历。这意味着对于新进者设置了较高的资金壁垒与技术壁垒。**海上风电机组制造商**。国家能源局在 5 月启动了总计 100 万千瓦的首轮海上风电招标工作。2 个近海风电项目设在江苏滨海、射阳两处, 各装机 30 万千瓦; 两个“潮间带”项目位于大丰和东台, 各 20 万千瓦。海上风电技术难度大, 吊装成本和运输成本都很高, 对设备制造要求也十分严格, 体现了企业的综合实力。

光伏: 等待复苏

受金融危机影响 2009 年光伏系统装机量为 7.2GW, 相比 2008 年的 6.1GW 增长不到 20%, 为近今年的最低增速, 累计装机量达到 22.9GW。欧洲仍然是太阳能的主要市场, 达到 5.6GW, 占比 77%左右。2009 年的市场主要增长主要得益于德国市场的大幅增长, 由 08 年新增 1.8GW 增加到 09 年 3.8GW, 占 09 年全球新增装机的 52.8%。中国 2009 年新增装机容量 160MW, 居第十位。(图 5)

图 5: 全球光伏装机容量快速增长 (MW)

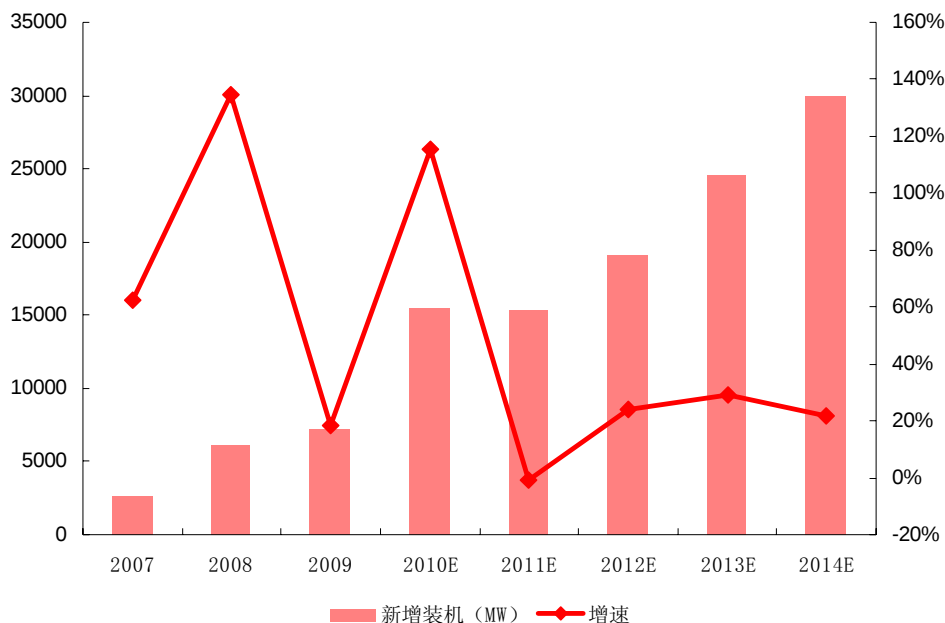


资料来源: EPIA、中信建投证券研究发展部



根据欧洲光伏工业协会（EPIA）预测，2010 年上半年由于经济复苏以及德国市场的爆发增长，全球光伏新增装机可能达到 15.5GW，同比增长 115%。但下半年开始，欧洲主要光伏国家下调对光伏产业的扶持力度的负面效应逐步显现，短期内将会低迷。因此 2011 年同比可能将有小幅下降。（图 6）

图 6：EPIA 对全球光伏新增装机容量的预测



资料来源：EPIA、中信建投证券研究发展部

上游多晶硅方面，随着技术水平提升，多晶硅项目建设周期已由 4 年加快至 1.5 年，多晶硅行业已演变成大规模低壁垒的化工制造业。由于传统生产商扩产，加上大量新进入者，预计到 2010 年全球多晶硅产能预计将超过 14 万吨，而光伏发电行业和半导体行业需多晶硅预计在 12 万吨左右，多晶硅产能将过剩。随着多晶硅产能集中于 09—10 年投产，2010 年的多晶硅价格继续看跌至 50 美元/kg。

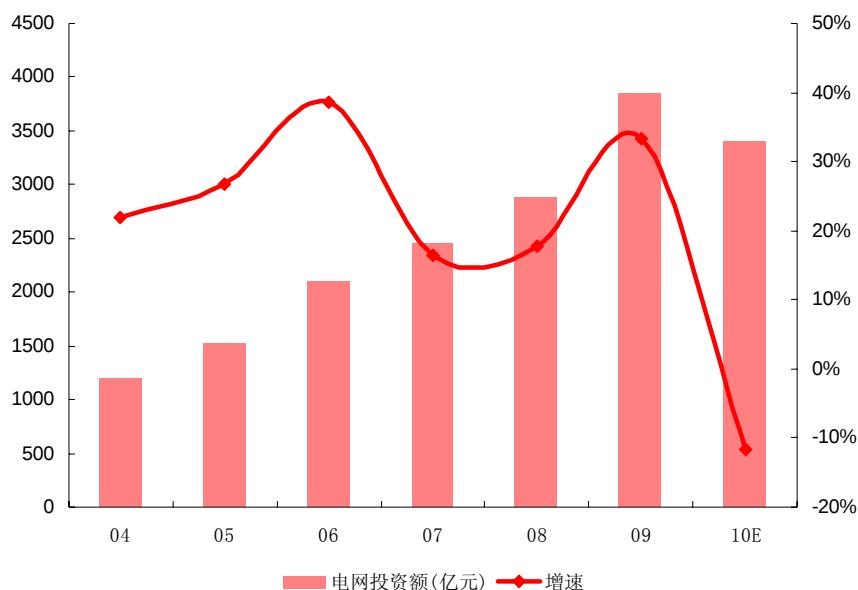
电网设备：电网投资回落，把握智能电网细分子行业投资机会

电网投资有所回落

2009 年实现电网投资总额 3847 亿元，同比增长 33.4%。2010 年，根据国家电网及南方电网的投资规划，我们预计全年电网投资额 3300-3400 亿元，同比下降 10%左右。（图 7）



图 7：2010 年电网投资回落



资料来源：中信建投证券研究发展部

虽然电网投资有所回落，但有较明显的结构性调整，智能电网将继续加大投入。

建设坚强智能电网

国家电网公司于 09 年启动了我国智能电网工程。建设坚强智能电网的目标是：加快建设以特高压电网为骨干网架，各级电网协调发展，具有信息化、数字化、自动化、互动化特征的统一的坚强智能电网。（表 6）

表 6：智能电网规划

阶段	时期	目标	投资额（其中特高压）
试点	2009-2010 年	重点完成坚强智能电网的整体规划，形成顶层设计；加强各级电网建设，开展关键性、基础性、共用性技术研究，进行技术和应用试点。	5500（830）
全面建设	2011-2015 年	加快特高压电网和城乡配电网建设，初步形成智能电网运行控制和互动服务体系，关键技术和装备实现重大突破和广泛应用。	20000（3000）
基本建成	2016-2020 年	全面建成统一的“坚强智能电网”，技术和装备全面达到国际先进水平。	17000（2500）
合计	2009-2020 年		40000（6330）

资料来源：中信建投证券研究发展部

智能电网的初期建设主要体现在特高压建设的推进、用电端采集系统的铺开以及智能化、新能源并网技术的应用、数字化变电站试点等方面。建议从以下几个细分子行业中挖掘投资机会。

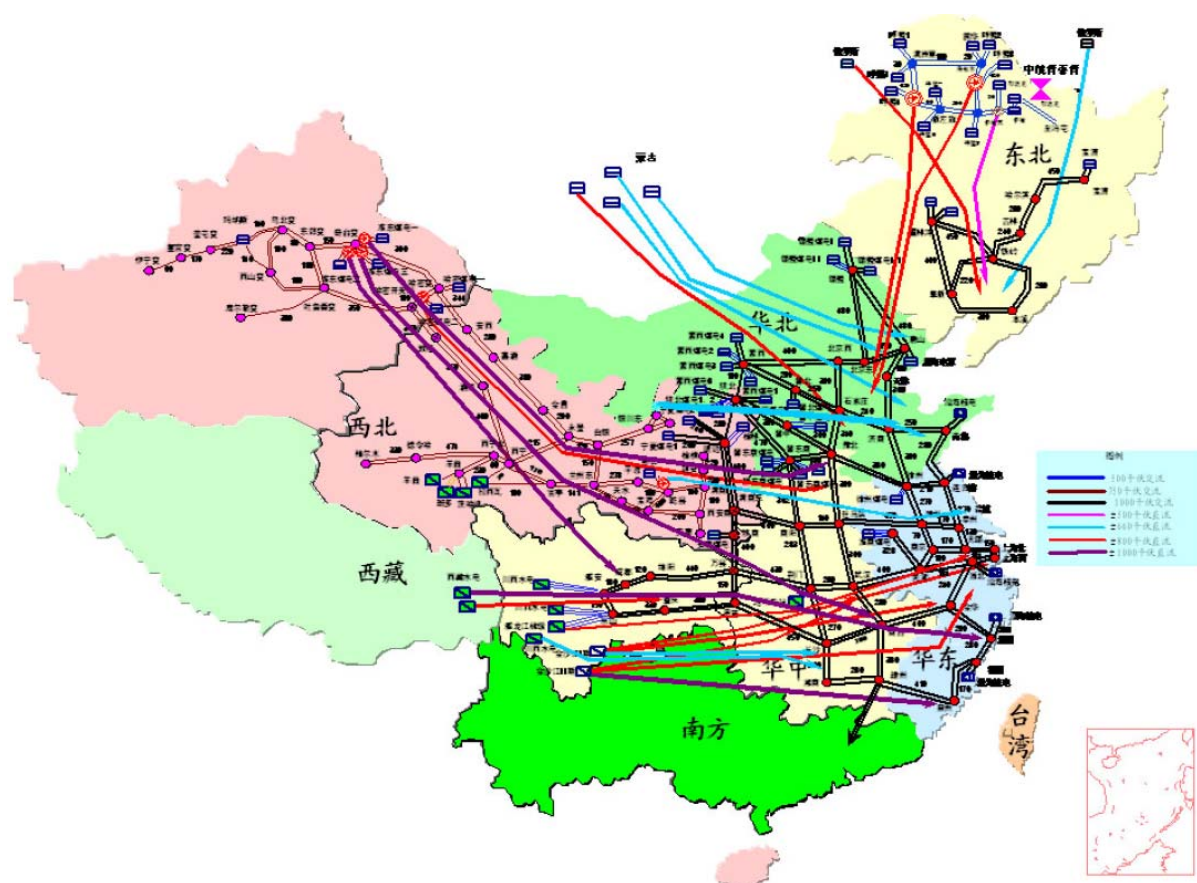
特高压

建设以特高压电网为骨干网架的坚强国家电网，将大大提高远距离、大容量输电的效率，减少输电损耗，降低输电成本，实现更大范围的资源优化配置，推动我国能源的高效开发和利用，对于落实国家能源战略，确

保能源安全，推动国民经济可持续发展意义重大。特高压技术及装备研发已列入《国家“十一五”科学技术发展规划》和《国家中长期科学和技术发展规划纲要》。

2009 年 1 月 6 日，我国晋东南-南阳-荆门 1000kV 特高压交流试验示范工程顺利通过调试和 168 小时运行考核，各项指标满足要求并投入运行。目前已安全稳定运行一年多。2009 年 12 月 26 日，向家坝-上海±800kV 特高压直流示范工程全线带电成功。

图 8：2020 年特高压建设规划



资料来源：国家电网，中信建投证券研究发展部

2015 年交流特高压骨干网架将形成长梯形、多受端的交流主网架结构：在中部及东部地区分别建成一条南北方向的大通道，即北京东～石家庄～豫北～南阳～荆门～长沙的双回线路、唐山～天津～济南～徐州（连云港）～南京（无锡）～芜湖～杭北～金华～温州～福州～泉州，两条大通道间通过北京东～唐山单回、石家庄～济南单回、豫北～徐州双回、荆门～武汉～芜湖双回、长沙～南昌～金华单回等共 7 回线路联系。蒙西火电、陕北火电、宁夏火电及川西水电等大电源经各自的特高压站汇集后，通过百万伏级线路注入中部大通道。沿海核电直接接入东部大通道，为东部受端电网提供必要的电压支撑。华北、华中、华东等受端地区分别形成北京东～唐山～天津～济南～石家庄环网、荆门～武汉～南昌～长沙环网、南京～无锡～上海北～上海西～杭北～芜湖双环网。

2015 年规划建成特高压直流 5 回，包括：金沙江一期溪洛渡和向家坝水电站送电华东、华中；锦屏水电站



送电华东；呼盟煤电基地送电华北，哈密送华中。

2015 年特高压工程规模将达到 38 座交流变电站，主变台数将达到 55 台，总变电容量达到 16725 万千伏安，交流特高压线路长度达到 23560 公里；还将建成 5 条 800 千伏直流线路，包括 10 个直流换流站，直流线路总长度达到 7420 公里。

2020 年国家特高压交流电网在华北、华中、华东负荷中心地区形成坚强的多受端主网架，以此为依托延伸至陕北、蒙西、宁夏火电基地和四川水电基地，呈棋盘式格局，主要输电通道包括：蒙西～石家庄～济南～青岛通道，陕北～晋中～豫北～徐州～连云港通道，靖边～西安～南阳～驻马店～滁州～泰州通道，乐山～重庆～恩施～荆门～武汉～芜湖～杭北～上海通道；晋东南～南阳～荆门～长沙～广东通道，北京～石家庄～豫北～驻马店～武汉～南昌通道，唐山～天津～济南～徐州～滁州～南京通道，青岛～连云港～泰州～无锡～上海～杭北～金华～福州通道；其中：锡盟～北京东，锡盟～唐山装设串补，串补度 30%，蒙西～北京东、蒙西～石家庄、陕北～晋中、陕北～晋东南、晋中～豫北、宁东～乾县、西安东～南阳、西安东～恩施、乾县～达州、乐山～重庆、重庆～恩施、恩施～荆门、恩施～长沙等线路均装设串补，串补度 40%；西北、东北电网均通过直流方式与华北华中华东大同步网保持异步联系。

2020 年规划建成特高压直流 11 回，包括：金沙江一期溪洛渡和向家坝水电站、二期乌东德和白鹤滩水电站送电华东、华中；锦屏水电站送电华东；哈密煤电送华中；呼盟煤电基地送电华北、辽宁；俄罗斯送电辽宁。2020 年特高压工程规模将达到 45 座交流变电站（开关站），主变台数将达到 75 台，总变电容量达到 22350 万千伏安，交流特高压线路长度达到 31490 公里；800 千伏直流线路总数达到 11 回，包括 21 个直流换流站，线路总长度 17680 公里(包括俄罗斯送电辽宁直流境内部分)。

表 7：多条特高压线路待批

线路	电压等级 kV	预计投产时间
安徽—上海	1000	2012
锡盟—上海	1000	2014
陕北—长沙	1000	2014
雅安—南京	1000	2014
蒙西—潍坊	1000	2015
溪洛渡—浙西	±800	2015

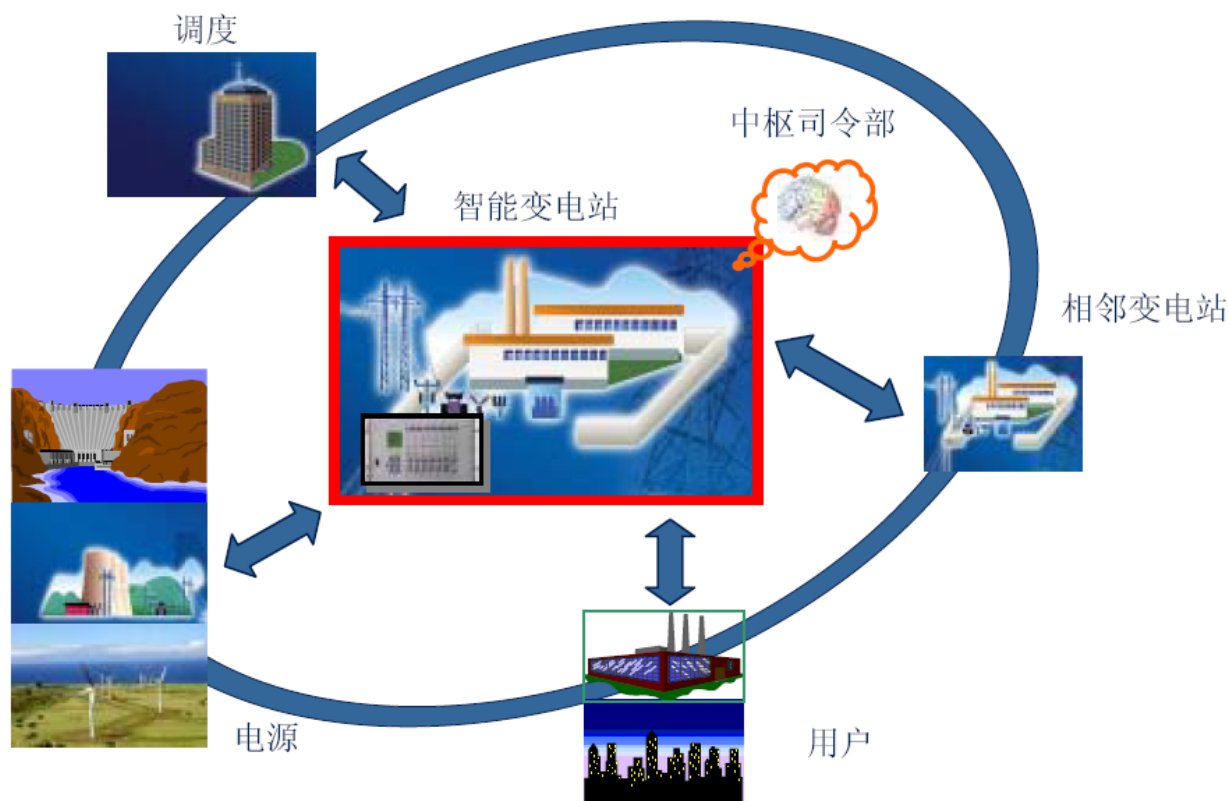
资料来源：中信建投证券研究发展部

智能变电站

国内变电站自动化技术经过数十年的发展，已经达到国际领先水平。新建变电站基本都采用变电站综合自动化系统。许多老变电站也通过改造实现变电站综合自动化。数字化变电站是指以变电站一、二次设备为数字化对象，以高速网络通信平台为基础，通过对数字化信息进行标准化，实现站内外信息共享和互操作，并以网络数据为基础，实现测量监视、保护控制、信息管理等自动化功能的变电站。与传统变电站相比，数字化变电站注重对信息的标准化和传输的网络化，而传统变电站主要注重的是信息化的传输。

智能电网对变电站提出更高的要求。在数字化变电站基础上，进一步拓展变电站自动化的功能，不单局限在纵向数据采集和命令执行，还担负着运行中横向信息共享，确保电网运行的稳定、可靠、经济。体现在坚强可靠、信息化、自动化、互动化等方面。

图 9：智能变电站概念图



资料来源：国家电网，中信建投证券研究发展部

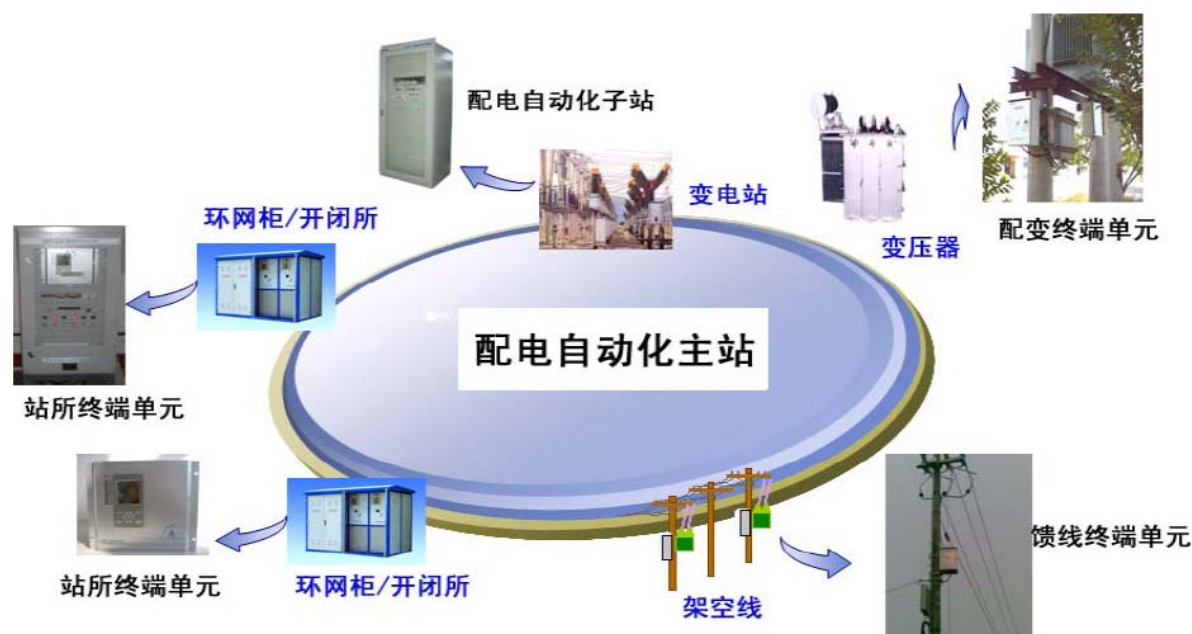
智能化变电站的关键设备和系统包括：一次设备中的智能变压器、断路器、电子式互感器，二次设备中的变电站统一信息平台，随着信息量大剧增，信息化作为智能变电站的基础，必须整合站内各种业务系统，加强数据深层挖掘研究和应用，结合先进的信息存取机制和数据挖掘技术，实现信息双向传输，各种应用的数据共享，形成综合信息系统，建立统一信息平台。

智能配网

配电是电力系统中直接与用户相连并向用户分配电能的环节，是电力系统中的重要环节，和人民生活密切相关。在我国 110kV 电压等级以下电网称为配电网，其中大于 35kV 属于高压配电网；小于 35kV，大于等于 1kV 属于中压配电网；380/220V 属于低压配电网。配电网主要配电设施包括柱上开关、开闭所、环网柜、箱式变压器、配电变压器等。

配电自动化是提高供电可靠性和供电质量，扩大供电能力、实现配电网高效经济运行的重要手段，是实现智能电网的重要基础。配电自动化功能可分为两方面的内容：实现配电网实时监控、自动故障隔离及恢复供电等功能，称为配电网运行自动化；实现离线的或实时性不强的设备管理、停电管理、用电管理等功能，称为配电网管理自动化。配电网运行自动化功能包括数据采集与监控、故障自动隔离及恢复供电、电压及无功管理、需求侧管理；配电网管理自动化功能包括设备管理、检修管理、停电管理、规划与设计管理等。（图 10）

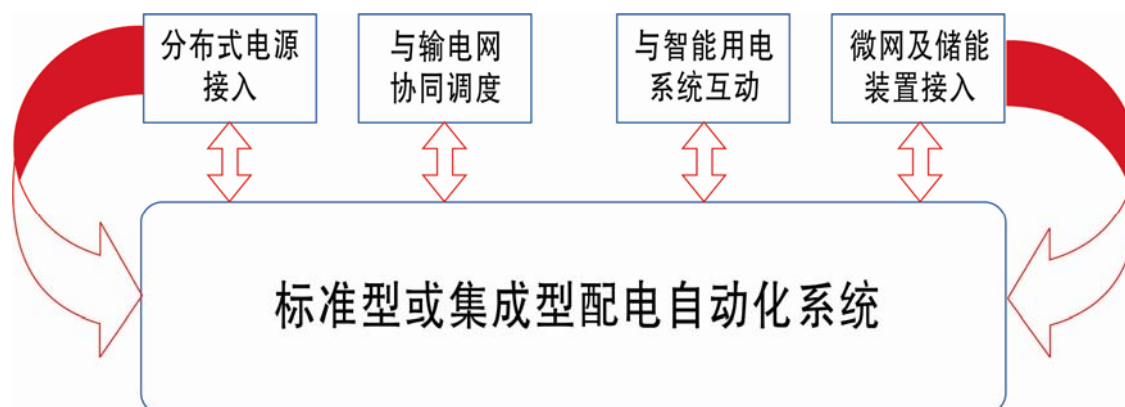
图 10：配电自动化系统示意图



资料来源：国家电网、中信建投证券研究发展部

智能配电自动化系统是在传统配电自动化系统基础上，扩展对于分布式电源、微网以及储能装置等设备的接入功能，实现智能自愈的馈线自动化功能以及智能用电系统的互动功能，并具有与输电网的协同调度功能，以及多能源互补的智能能量管理分析软件功能。（图 11）

图 11：智能配电自动化网框架



资料来源：国家电网、中信建投证券研究发展部

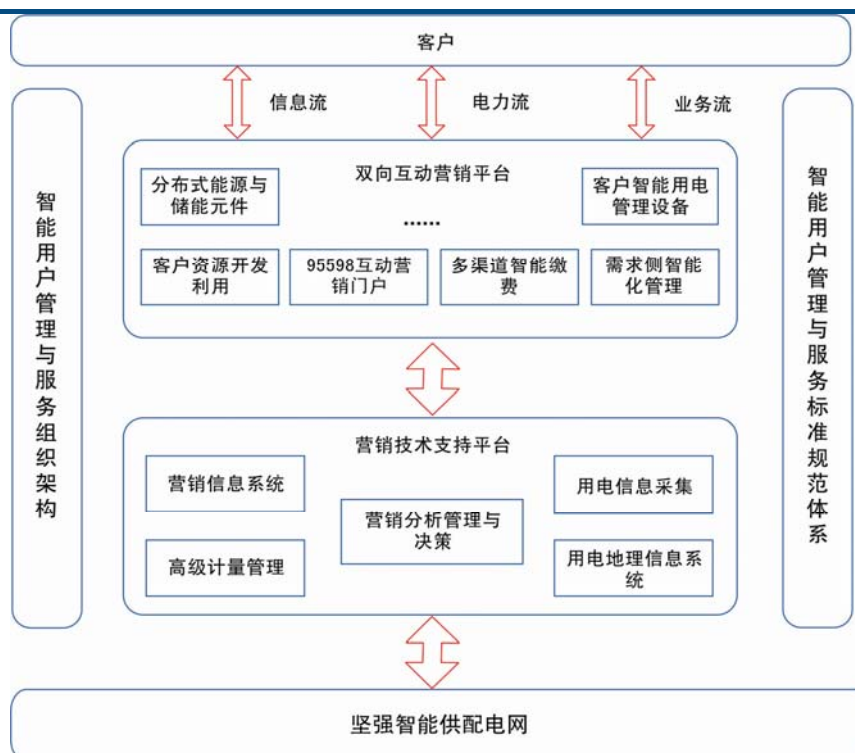
智能配电网由能量与通讯系统集成、分布式电源、用户入口、以及传感、检测和支持智能配电网的高级量测系统组成。智能配电网将涌现出一批新的装备，是更加环保、节能、绿色的配电设备。例如，以前我们经常看到那种笨重的电磁式变压器将被新的智能化变压器替代，它采用电力电子变化原理，能够自动感知负荷的大小和负荷的阻抗特性，并以最经济的方式配送电能。一次和二次设备也将高度融合，形成智能化的一次设备。

针对目前的配电采集二次设备形式多样，将会出现集计量、测量、保护、控制、无功补偿等一体化的智能设备。针对分布式电源、微网接入/退出，将会出现智能保护控制设备。针对极端条件，将会出现故障快速隔离及符合快速转移的智能控制设备。智能配电网对供电质量的高可靠性要求及电能质量的优质需求也将大量使用一批改善电能质量，提高供电可靠性的装备。如大量使用各种智能无功补偿设备，包括静态同步补偿器、静态串联同步补偿器等，它们常用于快速动态无功补偿，根据需要对输出容性或感性无功进行连续平滑调节。动态电压恢复器使负荷侧的电压保持稳定，确保负荷的安全、稳定运行。有源电力滤波器，能够对大小和频率都变化的谐波以及变化的无功进行补偿。为了搞好的调节负荷，实现移峰填谷，各种储能装备也会应运而生。包括蓄电池储能、超导储能、小型飞轮储能等储能设备也将进入用户家中。

智能用电

智能用电依托坚强电网和现代管理理念，利用高级量测、高效控制、高速通信、快速储能等技术，实现市场响应迅速、计量准确、数据采集实时、收费方式多样、服务高效便捷，构建电网与客户电力流、信息流、业务流实时互动的新型供用电关系。（图 12）

图 12：智能用电体系



资料来源：国家电网、中信建投证券研究发展部

智能电表

智能电表可实现双向互动供电模式下的双向计量功能、可实现动态浮动电价下电价的快速响应，快速切换、电价实时结算等功能。智能电表不仅仅局限于终端用户，目前的电力公司也计划在配电变压器和中压馈线上安装电能表，其中的一部分将与实时数据采集和控制系统结合，以支持系统监测、故障响应和系统实时运行等功能。2009 年 9 月，国家电网公司与智能电表的规划标准审定完成，智能电表正式开始推广应用。



2010 年国网公司公布了“华东、华北区域”与“华中、东北、西北区域”两次智能电表招标结果。共招标二级单项智能电表 1279 万台，1 级三相智能电能表 74 万台和 0.5S 级三相智能电表总招标 12 万台。从中标结果看，由于国网公司采取低价中标的招标原则，使得各家投标企业竞相压低报价，价格下降幅度在 20-30% 左右，行业出现了恶性的价格战，对国网公司及设备制造企业的发展均不利。接下来的招标中预计会采用“平均价”中标的方式，而不是之前的“最低价”中标方式，有望提升产品的毛利率。南网公司在智能电表招标中一直采取均价中标方式，毛利率基本保持稳定。在智能电表招标中，获得较大市场份额的企业有宁波三星、威胜集团、科陆电子、杭州百富电子、浩宁达等企业。

用电信息采集系统

用户信息采集系统是对电力用户的用电信息进行采集、处理和实时监控的系统。系统实现了用电信息的自动采集、计量异常和电能质量监测、用电分析和管理的，具备电网信息发布、分布式能源的监控、智能用电设备的信息交互等功能。

用电信息采集主要由主站、通信信道、现场终端等部分组成，全面采集各类用户以及分布式能源接入、充放电与储能接入计量点的电能信息等数据，构建完善的电能信息数据平台，是智能电网用电环节的重要基础和用户用电信息的重要来源。系统主要功能包括：数据采集、数据管理、终端管理、档案管理、控制、自动抄表管理、费控管理、有序用电管理、用电情况统计分析、异常用电分析、电能质量数据统计分析、线/变损分析、运行维护管理、权限和密码管理、安全防护等，为智能用电服务技术支持平台提供数据支持。

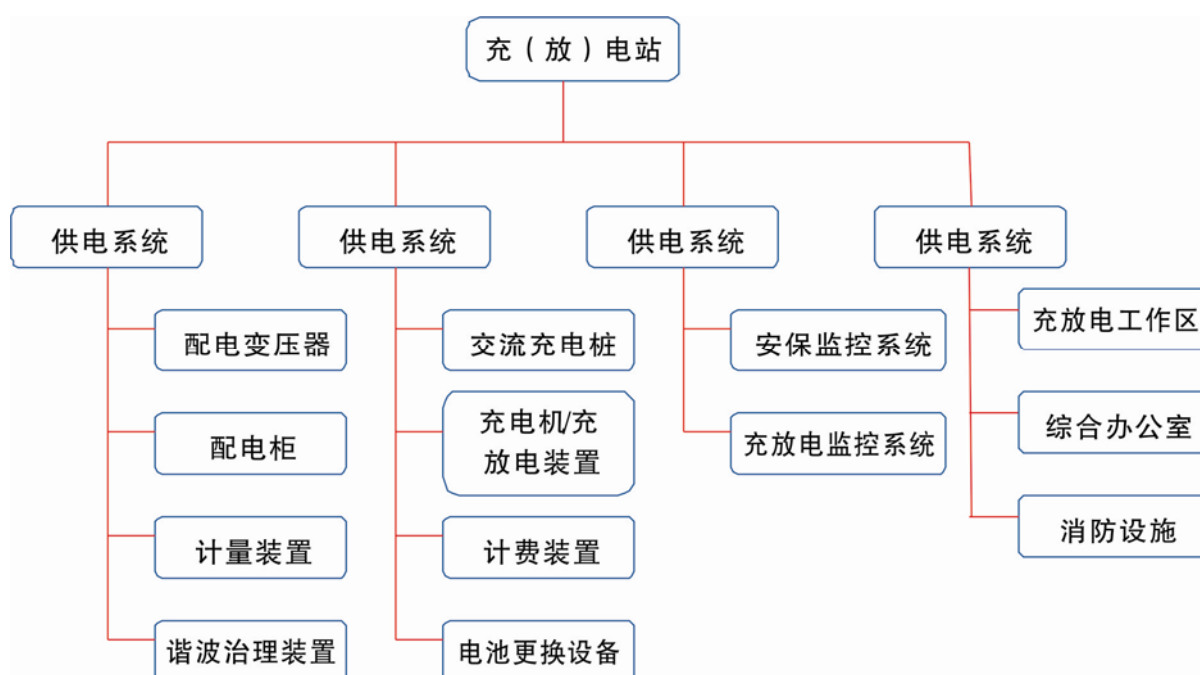
从 20 世纪 90 年代开始，国家电网就开始了用电信息采集系统试点建设，包括符合管理系统、集中抄表系统等。随着智能电表的推广，用电信息采集系统将会出现大规模的快速发展。

汽车充电站

汽车充电设施是为电动汽车上的动力电池提供电能补给的重要配套基础设施。主要包括充电站和充电桩。其中充电站的充电模式有整车充电方式、更换电池方式、充电方式和换电方式相结合。充电站主要包括供电系统、充电设备、监控系统及配套设施。(图 13)

- 供电系统为充电站内设备提供电源，主要由一次设备（包括开关、变压器及线路等）和二次设备（包括监测、保护、控制装置等）组成。
- 充放电设备为充电站核心设备，主要包括交流充电桩、充电机/充电装置、计费装置、电池更换设备等。
- 监控系统包括充电监控系统和安保监控系统，由一台或多台工作站或服务器组成，完成充电站内安保和充电设备的数据采集、监控等工作；对整个充电系统的原始数据进行存储和统计分析，提供数据服务及其他应用服务。
- 配套设施为充电站提供辅助服务，主要包括充电工作区、综合办公区、消防设备。

图 13：汽车充电站系统



资料来源：国家电网，中信建投证券研究发展部

国家电网 2010 年拟在全国建设 75 座充电站，6209 个充电桩；南方电网首批电动汽车充电站于 2009 年底在深圳龙岗区正式建成投入运营，其规模涵盖了 2 个充电站、134 个充电桩，充电电容达到 2480 千伏安。深圳市政府规划，到 2012 年建设各类充电站及充电桩共 12750 个。除此之外，大型传统能源工业企业中海油、中石油以及电动汽车生产企业比亚迪也投入充电站的建设中。

国内直流电源设备生产企业将在充电站建设中受益，包括奥特迅、许继电气、珠海泰坦、比亚迪等。目前上述公司都在积极准备参与国网公司充电站设备的招标工作。

节能设备

为应对全球气候变化，我国政府承诺到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放要比 2005 年下降 40%-45%，节能提高能效的贡献率要达到 85%以上。我国“十一五”规划中节能减排目标为单位 GDP 能耗较 2005 年下降 20%，前四年单位 GDP 能耗下降幅度分别为 1.79%、4.04%、4.59%、2.20%，累计下降了 14.38%，但与 20%的目标仍有较大差距，特别是 09 年三季度以来，高耗能、高排放行业快速增长，一些淘汰的落后产能死灰复燃，能耗强度下降趋势减缓甚至由降转升，节能减排形势十分严峻。为完成“十一五”既定目标，2010 年单位 GDP 能耗至少同比要下降 9%。因此节能相关设备的上市公司在 2010 年业绩会有较好表现。

柔性输电

基于现代大功率电力电子技术及信息技术的现代输电技术，可提高输配电系统的可靠性、可控性、运行性能及电能质量，降低损耗，提高电网输送能力，获取大量节能效益。分为柔性交流输电和柔性直流输电。



电机节能

在我国的工业耗能比例中，电机耗电占工业耗能的 60%~70%，而发达国家只占工业耗能 45%左右。同时，我国能源利用效率低，其中，电机系统效率比发达国家低约 20%~30%，因此电机节能成为工业节能中最为关键的项目，在我国指定的十大重点节能工程中，电机系统节能工程是其中之一。电机节能通过两种方式实现：

一是采用高效电机，从设计、材料和工艺上采取措施，例如采用合理的定、转子槽数、风扇参数和正弦绕组等措施，降低损耗，效率可提高 2%—8%，损耗降低 20%。目前我国高效电机的市场占有率还不足 10%。

二是安装变频器，更具负载大小调节电机转速，实现节能。我国电机中高压电机约占一半，高压电机中近 70%拖动的负载是风机、泵类、压缩机，其中一半适合调速，即有一亿千瓦以上的高压电机处在浪费运行的状态。按照目前平均每 kW 高压变频器约 800 元的价格估计，不考虑未来新增高压电机变频调速的需求，高压变频器的潜在市场高达 812 亿元。

非晶变压器

非晶合金变压器是配电网节能降耗的关键设备。晶合金变压器比传统硅钢变压空载损耗降低 70%；配电网中特别是农网中很多变压器的负载率低于 20%，因此使用非晶合金变压器节能效果显著，是配电网节能降耗的首选设备。非晶合金变压器若能完全替代新 S9 系列配变，如 10kV 级配电变压器年需求量按 5000 万 kVA 计算时，那么，一年便可节电 100 亿度电。同时，还可带来少建电厂的良好的环保效益，少向大气排放温室气体。

下半年投资策略：把握结构性机会

电力设备与新能源行业由于受政策扶持力度较大，增长比较明确，因此一直具有较高估值水平。随着大盘的回落，估值风险得到一定释放，我们建议下半年仍可关注细分子行业的投资机会。

清洁能源领域，我们认为风电的高速增长期即将过去，不宜再给过高估值；光伏的上游多晶硅面临产能过剩、下游市场需求尚未大规模释放，因此光伏的投资机会还需等待；核电可能成为未来两年新能源领域中发展最快的子行业，建议重点关注核电主设备制造企业东方电气、上海电气，辅助设备制造企业中核科技、南风股份、自仪股份等。

智能电网是电网发展的大趋势，国家电网在智能电网上大投入是智能电网未来几年稳定增长的重要保障。智能电网的初期建设主要体现在特高压建设的推进、用电端采集系统的铺开以及智能化、新能源并网技术的应用、数字化变电站试点等方面。我们建议智能电网细分子行业中可重点把握特高压、智能变电站、智能配电、智能用电等细分子行业投资机会。关注特高压领域中国西电、特变电工、许继电气；智能变电站领域国电南瑞、国电南自、思源电气；智能配电领域北京科锐、森源电气；智能用电领域科陆电子、浩宁达、奥特迅；节能领域合康变频、英威腾、九州电气、卧龙电气。

此外，从另一角度来看，电力设备行业中的大盘股，如中国西电、特变电工，估值水平已远远低于行业平均水平，作为长线投资，可配置一些。



表 8：智能电网重点子行业及受益上市公司

细分子行业	受益领域	受益上市公司
特高压	特高压交、直流一二次设备	中国西电、特变电工、国电南瑞、许继电气、平高电气
数字化变电站	一、二次设备	国电南瑞、国电南自、思源电气
配电自动化	智能配电设备	北京科锐、森源电气、万家乐、鑫龙电器
	智能电表	科陆电子、浩宁达
用电自动化	用电管理系统	科陆电子、浩宁达、国电南瑞
	充电站	奥特迅、许继电气
	柔性输电	荣信股份、思源电气
节能	电机节能	合康变频、英威腾、九州电气、卧龙电气
	非晶变压器	置信电气、北京科锐、安泰科技

资料来源：中信建投证券研究发展部



评级说明

以上证指数或者深证综指的涨跌幅为基准。

买入：未来 6 个月内相对超出市场表现 15% 以上；

增持：未来 6 个月内相对超出市场表现 5—15%；

中性：未来 6 个月内相对市场表现在-5—5%之间；

减持：未来 6 个月内相对弱于市场表现 5—15%；

卖出：未来 6 个月内相对弱于市场表现 15% 以上。



分析师介绍

陈夷华：清华大学工学博士，电力设备行业首席分析师。对新能源尤其是核电、风电有深入且独到的研究。立足价值，独立分析，基于预测与估值把握投资机会 2009 年在今日投资举办的中国最佳证券分析师评选活动中获明星分析师奖。

基金研究服务

基金研究服务部行政负责人、执行总经理 社保基金销售经理

彭砚苹 (010) 85130892 pengyanping@csc.com.cn

北京地区销售经理

张 博 (010) 85130905 zhangbo@csc.com.cn

丁 昕 (010) 85130318 dingxin@csc.com.cn

张 明 (010) 85130232 zhangming@csc.com.cn

上海地区销售经理

杨 明 (010) 85130908 yangmingzgs@csc.com.cn

朱 律 (010) 85130231 zhulv@csc.com.cn

戴悦放 (021) 68825001 daiyuefang@csc.com.cn

深圳地区销售经理

赵海兰 (010) 85130909 zhaohailan@csc.com.cn

任 威 (010) 85130923 renwei@csc.com.cn

张 娅 (010) 85130230 zhangya@csc.com.cn

周 李 (0755) 23942904 zhouli@csc.com.cn

中信建投精神

我们的精神 理念 追求

珍视客户利益，珍视公司利益，珍惜个人荣誉

追求卓越的职业水准，追求最佳分析师的境界

强调创新意识的培养，强调前瞻性的研究与判断

注重研究、沟通、推介能力的全面发展

发扬敬业精神，发扬团队精神

地址

北京 中信建投证券研究发展部

中国 北京 100010

朝内大街 188 号 4 楼

电话: (8610) 8513-0588

传真: (8610) 6518-0322

上海 中信建投证券研究发展部

中国 上海 200120

世纪大道 201 号渣打银行大厦 601 室

电话: (8621) 6880-5588

传真: (8621) 6880-5010

重要声明

本报告的信息均来源于我公司认为可信的公开资料，但我公司及研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更，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，可能会随时调整。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不构成投资者在投资、法律、会计或税务方面的最终操作建议，我公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，投资者据此做出的任何决策与本公司和作者无关。在法律允许的情况下，我公司及其关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或类似的金融服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，须注明出处为中信建投证券研究发展部，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本文作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰地反映了作者的研究观点。本文作者不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。