

OFweek 智能电网半月观察

2012.04.16-2012.04.30

目 录

目 录.....	1
【中国特高压设备十强企业介绍及动态预览】	2
【西门子联姻中国众业共推智能电网建设】	8
【国家电网近期重大事件聚焦】	13
【国内投资积极 新能源大发展呼唤智能电网】	17
【国家战略全面提速 特高压概念股迎来爆发机遇】	22
【智能电网储能技术亟待突破】	31
【国家电网智能电网建设全面推进】	35
【智能电网用电信息采集系统中的宽带通信技术】	37

中国特高压设备十强企业介绍及动态预览

智能电网发展已成为我国能源战略的重要组成部分。在能源资源不平衡分布、可再生能源快速发展、环保问题已引起全球关注的背景下，国家电网公司提出的建设坚强智能电网，承载着降低能耗、科学发展和有效利用能源、推动新兴产业技术进步的使命。2010~2012年，发展智能电网已连续三年被写入政府工作报告，并成为我国能源发展的战略选择。

今年“两会”上，温家宝总理的政府工作报告中提出，要“加强用能管理，发展智能电网和分布式能源，实施节能发电调度、合同能源管理、政府节能采购等行之有效的管理方式”。

2011年“两会”的政府工作报告也曾提出，要“推进传统能源清洁利用，加强智能电网建设，大力发展清洁能源”。

“十二五”期间，以特高压为基本特征的“坚强智能电网”，或将成为中国电力行业最受追捧的投资对象。

特高压撬动智能电网产业链机遇

在智能电网上升为国家战略的大背景下，智能电网相关产业的前景正逐渐明朗。

“在智能电网关键设备领域，推动了智能关键设备的研发。”王益民认为，这是中国智能电网建设的一大成就。

从世界首条特高压输电线路长治-荆门的特高压交流线路开始，国网在世界上率先掌握了特高压大容量输电系统集成技术，并首次研制成功了特高压串补、大容量特高压开关、双柱特高压变压器等特高压交流新设备，综合国产化率超过90%。

在大容量输变电设备、储能电池等技术研究和设备研制等方面，国网目前获得专利1529项。刘振亚表示，“国网已全面掌握了特高压交流、直流的输电核心技术。”

“毫无疑问，今天的中国是世界上智能电网最大的需求国。”国家科技部副部长曹健林说，相关产业也很快会变成该领域世界上最大的产业。

“整个特高压试验示范工程和特高压扩建工程，所有设备全部是国内企业生产，我们拥有完全自主知识产权。”张正陵介绍说。

“已经有一部分企业因此走出去了，设备大量出口。”中电联人士表示，中国在智能电网方面进步较快，特高压的建成运行，使得国外同行对中国技术的认可度提高，对走出去很有帮助，“印度电网改造，都购买了中国厂家的不少设备”。国际巨头的触角，也开始在中国智能电网设备制造领域逐渐深入。

中国高压/特高压设备企业（排名不分先后）

1. 特变电工

公司是中国最大的变压器产品基地，也是国内最大的高压变压器和电线电缆生产企业之一，变压器年产能 1.7 亿 KVA，500KV 级及以上高压、大容量、及直流换流变压器领域处于领先地位，变压器业务占主营收入比重达到 66%左右，电线电缆占比 25%左右，变压器产品中 500KV 以上变压器的比重达到 90%，市场占有率达到 30%。

——特变电工衡变产品冲出国门进入国际工程总承包领域

今年年初，衡变公司面对复杂多变更加动荡的经营环境提出：调整国际业务组织架构，细分国际目标市场，成建制引进国际成套业务成熟人才，派送国际业务人员到国内市场对标学习，锻炼成长，优化配置国际业务资源，提升国际成套项目获取能力，推动产品结构由单机向成套调整，由“卖产品”向“卖服务”的转变。在国际市场上，侧重以成套工程为载体，为客户提供“系统解决问题的方案”。以成套项目总承包为市场开拓的主导方向，兼顾单机自营出口、间接出口，积极稳健的推进国际化工作。

特变电工衡阳变压器有限公司成功签订了尼日利亚首都阿布贾 Egbe 变电站和 Omuaran 线路间隔建设项目的成套项目总承包合同。该项目的成功签约，标志着衡变公司在国际销售市场上实现了由单机项目到成套项目的转变，正式进入国际工程总承包领域。

2. 平高电气

国内三大高压开关设备研发、制造基地之一，公司产品覆盖 72.5~1100KV 所有电压级；公司与东芝合资平高东芝（50%股权），有望成为亚洲最大的高压、超高压封闭组合电器制造基地。

——平高电气新型隔离开关及接地开关通过容量试验

近日，从捷克 ZKU 试验站传来喜讯，平高电气 GW4-145/J2000-40 型隔离开关和 JW6-145 型接地开关顺利通过额定短时耐受电流 40kA、4s，额定峰值耐受电流 108kA 动热稳定试验、隔离开关母线转换电流试验及接地开关 B 类电磁感应、静电感应电流

试验、至此，GW4-145/J2000-40 型隔离开关和 JW6-145 型接地开关完成了技术条件规定的满足 IEC 标准要求的所有型式试验项目。

GW4-145/J2000-40 型隔离开关和 JW6-145 型接地开关是平高电气为满足 60Hz 国家等国际市场需求而自行设计、研制的新产品。该产品具有结构新颖，操作力小，系列性强，性能优良，运行可靠等优点。该产品试验得到了钟建英总工、徐光辉总工等公司领导的高度重视，对试验方案提出了宝贵意见。ZKU 试验现场，在王占杰副部长带领下，全体成员精心装配、调试样机；圆满完成了该产品的国外试验项目。

3. 天威保变

公司是国内最大的电力设备变压器生产基地之一，大型发电机组主变压器约占国内产量的 45%左右；是国内惟一独立掌握全部变压器制造核心技术的企业，已成功进入直流输电市场。

——天威保变为我国核电变压器实现国产化做出杰出贡献

近日，从天威保变市场部获悉，深圳中广核工程有限公司特发来感谢信，高度评价和衷心感谢该公司在中国首个海岛核电工程宁德核电站 1 号机组 500 千伏倒送电工作中，给予的有力保障，做出的突出贡献。至此由天威保变独家承制的福建宁德核电工程用变压器交付使用。这意味着中国首个海岛核电站用变压器全部实现了国产化。

4. 荣信股份

公司是中国最大 SVC 主流柔性输电设备设计制造商，新产品高压变频器 (HVC) 也在工业节能方面市场空间大；公司已生产出超大功率变频装置 (HVC)，HVC 是一万千瓦以上的变频装置，技术要求很高；公司拥有 SVC 高压全载试验检测中心 (66KV/10000KVA)、HVC 高压全载试验检测中心 (10KV/2500KW) 以及试验电源系统 (66KV/10000KVA)。

——核心产品仍处于成长期，新产品储备丰富

核心产品仍处于成长期。公司目前贡献利润的核心产品主要是 SVC/ SVG、高压变频、余热余压。高压变频及余热余压属于节能减排领域，占公司收入的 50%左右，节能减排“十二五”期间政府支持力度较大，政府给予节能补贴及税收优惠，而其投资回收期较短，企业改造动力较强，而目前存量改造空间较大，其增速受宏观经济下行影响较弱。

SVG/SVC 主要下游为工矿企业，主要为新建，但也存在一部分存量技改，受到宏观经济增长影响，公司电网及海外市场拓展力度较大，增速仍值得期待。

新产品储备丰富，支持长期增长。公司储备的新产品包括故障限流器 FCL、储能逆变器、固态开关、风电变流器，多数属于进口替代产品，其中部分已经进入到产业化阶段，市场容量均较大，未来陆续成为公司的盈利贡献点，分别有望做到 3-5 亿规模。公司中期的收入目标是 50 亿，考虑到公司新产品储备较多，公司有望实现该目标，公司长期高增长可期。

5. 思源电气

公司为输配电行业提供系统解决及应用方案；数字化变电站及高压动态无功补偿系统装置高新技术产业化项目预计 2012 年完成，从而形成无功补偿、数字化变电站、在线监测、电动汽车充电模块和储能电池充电模块等五大类智能电网业务。

——思源电气中标国网 6800 万元订单

根据国家电网公司电子商务平台近日发布的中标公告，公司产品智能变电站变压器油中溶解气体在线监测装置，中标第 1 分标：智能变电站变压器油中溶解气体在线监测装置（共 29 个包）中的 21 个包。该次中标的具体价格合计约 6784 万元，占该公司 2010 年营业收入的 3.61%。预计合同交货期自 2012 年 5 月 13 日至 2013 年 8 月 30 日。公司称，该项目中标后，其合同的履行将对公司 2012 年经营业绩产生积极影响。

6. 华仪电气

公司拟与德国 IPT 合资设立浙江华仪艾比特电力技术，主要进行中、高压开关设备（3KV-1100KV）及相关必要部件的研发和制造。

——华仪电气股份有限公司关于新产品通过两部鉴定的公告

本公司控股子公司浙江华仪电器科技有限公司、浙江华仪艾比特电力技术有限公司研发的五种新产品顺利通过了由中国机械工业联合会委托、由浙江省经信委组织的产品技术鉴定或产品鉴定。主要情况如下：

- 鉴定委员会一致同意通过了浙江华仪电器科技有限公司自主研发的 ZW53-12/T630-20 (ZWAT) 户外高压交流真空断路器产品鉴定，可以批量生产。认为该产品填补了国内空白，产品技术性能达到国际先进水平。

- 鉴定委员会一致同意通过了浙江华仪艾比特电力技术有限公司研发的 ZFW41-126(L)/T3150-40 气体绝缘金属封闭开关设备产品技术鉴定，可以小批量生产。认为该产品性能指标达到国际同类产品先进水平。

• 鉴定委员会一致同意通过了浙江华仪电器科技有限公司自主研发的 GW49-252D (W) /J4000-63 折叠式垂直断口户外高压交流隔离开关产品技术鉴定，可以小批量生产。认为该产品性能指标达到国内同类产品先进水平。

• 鉴定委员会一致同意通过了浙江华仪电器科技有限公司自主研发的 GW48-252D (W) /J4000-63 折叠式水平断口户外高压交流隔离开关产品技术鉴定，可以小批量生产。认为该产品性能指标达到国内同类产品先进水平。

• 鉴定委员会一致同意通过了浙江华仪电器科技有限公司自主研发的 GW51-145D (W) /J2000-40 户外高压交流隔离开关产品技术鉴定，可以小批量生产。认为该产品性能指标达到国内同类产品先进水平。

7. 金智科技

公司投资建设电网高压/超高压保护装置项目，还投资了数字化变电站项目，该项目符合电力自动化产业技术和市场发展方向，正处于市场投入准备阶段，预计日后市场将大规模启动。

——“iPACS-5931 超高压输电线路成套保护装置”顺利通过中电联鉴定

由中国电力企业联合会成果鉴定办公室组织的专家组，在南京主持召开了产品鉴定会，对我公司自主研发的“iPACS-5931 超高压输电线路成套保护装置”进行了产品鉴定。

整个鉴定过程中，专家们认真听取了“iPACS-5931 超高压输电线路成套保护装置”的研制报告、技术报告、用户报告、科技查新报告、测试报告和资料审查报告等，并仔细审查了相关材料。专家组还考察了公司生产现场情况，对相关产品进行了现场抽测。

最后，经鉴定委员会讨论，专家们一致同意通过上述产品的鉴定，并给出了高度的评价：“鉴定委员会一致认为，装置整体处于国际先进水平，其中采用零序、负序电流、电压和 $UCOS\phi$ ，减少距离保护后备段受负荷影响；使用动态电容电流补偿技术；采用自适应同步采样、三角插值采样的数字化智能采样等技术达到了国际领先水平。”“装置技术文件和图纸资料齐全，符合鉴定要求，可以投入批量生产。”

8. 九洲电气

公司是国内电力电子行业龙头企业，产品分三大类：高压电机调速产品、直流电源产品、电气控制及自动化产品。

——拟 1.47 亿追加投资子公司项目

目前公司拟在哈尔滨九洲电气技术有限责任公司原有产品基础上增加电气成套装置产品，将为公司带来更高的业绩增长点、获得较好的经济效益。增加新产品后，总体规划目标是，全部工程建设结束并且项目达产后，可实现年产 6000 套电气成套装置、300 套兆瓦级风力发电变流器、200 套高压动态无功补偿装置和 100 套光伏逆变器的生产能力。

公告显示，追加投资哈尔滨九洲电气技术有限责任公司项目后，计划全部工程总投资将由原投资额 1.13 亿元增加至 2.6 亿元。本次追加投资总额共计 1.47 亿元，计划使用剩余超募资金 4399.16 万元及自有资金 10311.70 万元。追加投资后，该项目总投资 2.6 亿元，其中：4092.35 万元购置生产用地；1.71 亿元用于厂房建设和购置机器设备等固定资产投资；2037.50 万元用于铺底流动资金；1800 万元用于缴纳基础设施配套费；909.87 万元用于项目的其他投资。

9. 金利华电

公司专注于新型高强度功能玻璃制造技术的研究和特高压输变电绝缘器材开发，主要产品是在高压、超高压和特高压交、直流输电线路用于绝缘和悬挂导线的高强度玻璃绝缘子。

——首个海外大单生效

4 月 5 日，公司收到阿尔及利亚电力和煤气设备联盟子公司 CAMEG 公司送达的关于双方签订的建设项目为 APPELD' OFFRESPMTENo08/11CAMEG 的《提供 60, 220et400KV 线路钢化玻璃绝缘子合同》生效通知书。

投资亮点：

公司是生产用于高压和超高压输变电线路用钢化玻璃绝缘子的专业公司，主要产品是在高压、超高压和特高压交、直流输电线路用于绝缘和悬挂导线的高强度玻璃绝缘子。公司生产的盘形悬式钢化玻璃绝缘子是国家 85 期间的攻关项目，其机电性能和安全性能都具有目前世界先进水平。

10. 中国西电

公司是我国最具规模的高压、超高压及特高压输配电成套设备研究开发、生产制造和试验检测的重要基地，是目前我国高压、超高压及特高压交直流成套输配电设备生产制造企业中产品电压等级最高、产品品种最多、工程成套能力最强的企业，也是国内唯一一家具有输配电一次设备成套生产制造能力的企业；公司拥有领先的高压、

超高压和特高压技术，不断巩固在行业内的领先优势，在国内率先研发了 750kV 电网用系列产品，成功制造了 800kV GIS、双断口罐式断路器、隔离开关和 750kV 变压器、电抗器、电容式套管、避雷器、支柱绝缘子、棒形悬式复合绝缘子等产品，具有自主知识产权，技术性能达到和处于国际领先水平。

——中国西电获皖电东送工程逾 17 亿元订单

日前，中国西电在国家电网公司皖电东送工程中一举中标，合同金额为 17.74 亿元。该合同包括 9 个间隔 1100kV GIS 设备以及 11 台 1000kV 变压器、14 台 1000kV 电抗器的供货任务。此次中标进一步巩固了中国西电在特高压工程设备领域的主力厂家地位，也为今后获取更大的特高压市场份额奠定了坚实基础。

皖电东送淮南至上海特高压交流输电示范工程是世界上首个投入商业运行的特高压交流同塔双回输电工程。是国家电网公司 2012 年集中力量推进“4 交 3 直”特高压工程建设的启幕之作。该工程共涉及淮南-皖南-浙北-沪西共 4 个变电站，是继晋东南-荆门输电工程后全国第二条获准建设的特高压交流输电项目，也是安徽两淮煤电基地电力外送的重要通道，对于推动特高压输电技术的创新发展、保障华东地区电力可靠供应具有重要意义，同时对我国乃至国际输变电设备行业发展将产生巨大的推动效应。

在特高压领域中，中国西电曾为国网公司晋东南-荆门示范工程提供了优质的 1100kV GIS 等成套特高压高端产品设备，并获得国网公司的一致好评。此次中标的 1100kV 63kV GIS 设备为中国西电旗下龙头企业西开电气自主研发，填补了国际空白。该产品的研制成功，有力地推进了我国特高压电网的建设，为国家特高压后续工程提供了坚实的保障，使我国在特高压开关设备制造领域走在了世界的最前端。

西门子联姻中国众业共推智能电网建设

西门子股份公司（SIEMENS AG FWB: SIE, NYSE: SI）是世界最大的机电类公司之一，1847 年由维尔纳·冯·西门子建立。如今，它的国际总部位于德国慕尼黑，是一家大规模的成功跨国公司。他的业务主要分为：信息和通信、自动化和控制、电力、交通、医疗和照明。西门子已在各个领域成为了龙头企业。



西门子股份公司

西门子目前在中国拥有 43000 多名员工，建立了 16 个研发中心，其中有 2300 多名研发工程师，每年可以产生一千多个专利项目，我们在中国还有 90 多个合资公司和众多生产基地，所以我坚信未来西门子在中国可以实现长期的、可持续的发展。就像西门子经常提到的一个说法，我们现在是立足于中国，服务于中国市场。

中国与西门子合作发展智能电网

西门子是最早与中国政府签订相关合作协议的公司（1985 年 10 月 29 日，西门子与中方在北京签署《西门子公司与中华人民共和国在机械工业、电气工程和电子工业等领域开展合作的备忘录》，西门子是第一家应邀与中国开展如此深入合作的外国企业）。

2011 年 6 月 28 日，西门子与中华人民共和国国家发展和改革委员会签署了延续全面合作的谅解备忘录。德意志联邦共和国总理默克尔和正在对德国进行国事访问的中国国务院总理温家宝出席了签字仪式并见证了备忘录的签署。

中华人民共和国国家发展和改革委员会副主任张晓强和西门子股份公司总裁兼首席执行官罗旭德（Peter L. Scher）分别代表双方在柏林签署了谅解备忘录。罗旭德表示：“西门子与中国的合作已经超过了两个多世纪，此次谅解备忘录的延续为双方的合作开启了新的篇章。”

西门子将继续致力于为中国经济和社会的可持续发展做出贡献，扩展其在华机构职能，并在创新方面与潜在的中国伙伴共同合作，特别是包括智能电网、电动汽车和

绿色出行等在内的新兴产业领域。随着中国不断加快的工业化和城市化进程，西门子将与中国的合作伙伴继续分享其在工业生产方面的先进技术和城市可持续发展方面的成功经验。

“这些领域都是我们的优势所在。我们最广泛的与环保相关业务组合以及全球的成功经验将为西门子和中国以更加可持续的方式实现巨大增长创建更广阔的平台。”罗旭德表示。

在这一全面合作框架下，西门子承诺将继续支持中国的中西部开发战略，与中国优秀企业共同开拓国际市场以推进“走出去”战略，并支持中小企业的发展。“我认为这一谅解备忘录的延续是在不同的国家和文化之间实现全面、跨领域、长期合作的典范，共同发展、实现双赢是这一合作的最终目标。”罗旭德表示，“这重申了我们对中国和中国人民的坚定承诺：西门子立足中国，服务中国，面向全球。”

西门子与中国企业合作 共推智能电网建设

——新奥、西门子参与中德生态园智能电网建设

2012年4月25日，新奥能源服务有限公司与西门子(中国)有限公司在德国汉诺威签署协议，在中德生态园智能电网领域开展合作。据了解，新奥集团与西门子集团在能源规划和智能电网建设方面走在行业前列。建设智能电网是中德生态园在集约高效利用能源方面的有益尝试，规划利用“1托N”的泛能站和泛能微网构建中德生态园泛能网。

——西门子与威胜签订表计硬件供货协议

2011年12月20日，威胜集团有限公司与西门子股份公司在湖南长沙正式签署表计硬件供货协议。威胜集团董事局主席吉为先生，西门子电网智能电网业务集团全球首席财务官 Bernd Haetzel 先生，分别代表双方签署协议。

依据本协议，威胜可将其智能电表产品，同时也包括智能水、气、表产品，通过西门子全球的销售网络销往中国大陆以外的所有地区。同时，双方将针对客户的定制化要求，共同完成新产品的设计、研发和生产，为客户提供技术领先、质量可靠、性价比高的智能计量产品。

西门子是智能电网全球领导者之一，威胜为中国领先的智能计量设备与能效管理服务的供应商。签订此表计硬件供货协议，除了表明威胜的能力得到了西门子的认可，也是双方自2010年5月15日签订战略合作框架协议后共同努力达成的阶段性合作成果。我们相信通过此协议，威胜将更有效地发展海外市场。

——上海电气携手西门子抢占中高端风电市场

2011年12月9日，上海电气公布，与西门子的一大战略联盟：双方将分别成立两家企业，两大企业的外方股份都为51%和49%。这意味着上海电气在继续其风电发展策略：摆脱低端竞争，进入中国和全球中高端风电市场。

对于以往很多中国风电企业直接获取海外风电厂商的技术授权不同，我们还了解到，这次上海电气和西门子双方都将把自己的技术放在合资公司内。程幸之说，不管是双馈技术还是直驱技术，都会是未来合资公司考虑的风电技术路线。尽管直驱技术受到原材料稀土价格的大涨而可能会让市场对直驱技术的前景有所担忧，但是程幸之认为这是一种暂时现象，“不能说直驱技术就要比双馈技术差很多，各自都有优势。”

由于中国水域条件与海外不一样，所以西门子风机还需要进一步的本土化，凭借上海电气这一国内第一大电气设备制造商的身份，其零部件采购、销售网络、与国有风电场投资者（如电力央企、地方电力企业）的关系也更加具有优势。

——罗尼尔联手西门子共同建设智能电网

2011年7月28日，罗尼尔（天津）智能电力科技发展有限公司与西门子（中国）有限公司签订合作协议，共同开发智能电网项目，加快促进企业的科技研发和市场开拓，为其早日发展成为科技小巨人打下坚实基础。

据了解，罗尼尔（天津）公司是西门子（中国）公司在中国选定的发展智能电网的首家合作企业，双方约定由罗尼尔（天津）公司引进西门子公司能源转换全套产品和解决方案，面向全国开拓市场。

——西门子加强与国家电网能源研究院的合作

2011年7月6日，西门子与中国国家电网能源研究院在京签署了智能电网合作研究备忘录。西门子将与国网能源研究院一起，共同研究新一代电网“智能电网”领域先进的技术方向、新兴商业模式和可能的技术解决方案及其技术标准化方向。西门子将为中国智能电网的飞速发展尽献力量。

西门子中国智能电网应用业务部智能计量及智能电网解决方案事业部总经理罗伯特和国网能源研究院总工程师葛旭波在仪式上签署了备忘录。国家电网公司国际合作部副主任陈国平、国网能源研究院院长张运洲和西门子中国智能电网应用业务部首席执行官肖松博士出席了签约仪式并见证了备忘录的签署。

——特锐德与德国西门子展开战略合作

2011年4月18日，特锐德与德国西门子公司日前在青岛签定战略合作仪式。签约双方将就技术转让、联合开发、工艺管理、技术培训等方面实施合作。此次合作还将

加速提升特锐德高端电力设备的研发能力、制造技术及工艺水平，加快特锐德向国际高端电力设备制造企业迈进的步伐。

据悉，本次特锐德与西门子合作主要有 3 个项目：应用于高铁的 10kV 环网柜技术，应用于轨道交通的 35kV GIS（免维护充气柜）技术和联合开发 35kV 多单元 GIS 组合电器。

协议的核心条款是 GIS 核心技术、生产工艺的引进与联合研发。该项技术产品是控制高压输电网络配电的开关设备，主要应用于高速铁路、城市轨道交通等项目，属于高端高科技产品，拥有能量损耗小、养护成本低、环境适应性强等优势，在国际、国内市场拥有广阔的市场空间。其中 35kV GIS 技术的引进和联合开发将填补目前国内配网开关设备在煤炭等领域的空白。

——西门子联手荣信开拓中国智能电网市场

西门子与荣信电力电子（以下简称荣信）签署协议，双方计划在中国建立一家合资企业，共同开拓迅猛发展的中国输电市场。这也是西门子剑指中国智能电网以来跨出的最实质性的一步。

西门子能源首席执行官戴恩与鞍山市副市长张世超出席了双方在北京举行的签约仪式。西门子中国能源业务领域输电与配电集团总经理肖松和荣信电力电子总裁左强代表双方签署了协议。肖松表示：“这家新成立的合资公司，将进一步加强双方在柔性交流输电领域各自的技术优势。合资公司提供的系统解决方案将更符合中国市场的实际需求，并提升双方的市场竞争地位。”

与西门子一样，荣信在国内输配电业也来头不小，目前该公司在节能电子行业龙头地位稳固，其主导产品高压无功补偿装置 SVC，在国内市场上的占有率达 50% 以上，装机数量全球第一。

左强说，“我对合资企业的未来充满信心。荣信的创新与活力和西门子的严谨与可靠是完美的结合，会使我们的合资企业在柔性交流输电系统领域做出更好的成绩，为中国电网建设做出更多的贡献。”

“在未来十年，中国将成为世界上最大的能源消费国。这一合资公司的成立进一步证明了西门子致力于中国能源产业的可持续发展。”戴恩表示，“作为一家在节能领域领先的企业，我们致力于为中国客户提供广泛的电力技术，提高节能效益并减少排放。”

中国将继续引领世界发展

罗旭德说，中国的“十二五”规划中强调的重点，其实与西门子规划的几个未来业务大趋势不谋而合。“一是西门子非常重视的健康医疗行业，我们不仅重视高端的健康医疗的服务和产品，同时也非常重视农村的健康医疗，这与中国的规划非常吻合；二是节能和能源方面的发展，西门子非常希望能通过合作，促进中国绿色增长；三是我们非常重视帮助中国进行产业升级，提高产业的生产力和整合的深度”。

罗旭德说，中国政府把今年经济增长的目标调低至 7.5%，这也显示出中国政府更加重视经济增长的质量，“当然我也认为这是中国的可持续增长模式将继续下去，中国的增长势头还是要超过全球平均水平的。从这个意义上来说，中国将会继续成为引领世界发展的引擎。”

国家电网近期重大事件聚焦

国家电网创建世界一流电网 国际一流企业

2012 年 1 月 5 日，国家电网公司第二届职工代表大会第二次会议暨 2012 年工作会议在北京隆重开幕。本次会议的主要任务是，认真贯彻党的十七届六中全会、中央经济工作会议和中央企业负责人精神，贯彻落实科学发展观，总结 2011 年工作，部署 2012 年重点工作，坚持改革创新，全面深化“两个转变”，加快建设“一强三优”现代公司，创建世界一流电网，国际一流企业，服务经济社会发展。

国家电网公司总经理、党组书记刘振亚作了题为《全面深化“两个转变”，加快创建世界一流电网、国际一流企业》的工作报告。刘振亚指出，我们要牢牢抓住“十二五”重要战略机遇期，实现更高层次、更高水平、更高质量的发展，力争到“十二五”末，初步建成世界一流电网、国际一流企业。创建世界一流电网，必须转变电网发展方式，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、自动化、互动化特征的坚强智能电网，把国家电网建设成为网架坚强、安全可靠、绿色低碳、经济高效，具有强大资源配置能力、服务保障能力和抵御风险能力的现代化大电网；创建国际一流企业，必须转变公司发展方式，建设统一的企业文化，建立科学的“三集五大”管理体系，把国家电网公司建设成为业绩优秀、人才一流、管理卓越、文化先进，具有强大持续创新能力、品牌影响力和国际竞争力的现代企业集团。

报告提出，2012 年是我国发展进程中具有特殊重要意义的一年。公司工作总的要求是，认真贯彻党的十七届六中全会、中央经济工作会议精神，落实中央企业负责人会议部署，坚持科学发展，坚持改革创新，以创建“两个一流”为目标，以“两个转变”为主线，以安全稳定和优质服务为前提，在“三集五大”体系和坚强智能电网建设上取得新突破，全面提高发展质量、管理效率和经济效益，完成全年目标任务，以

优异成绩迎接党的十八大召开。重点做好八个方面的工作：全面建设“三集五大”体系，推进体制机制创新；加快坚强智能电网建设，统筹各级电网协调发展；加强安全管理，保障电力供应；加强科学管理，提高经营绩效；加快创新步伐，提高核心竞争力；强化教育培训，提升队伍素质；实践“四个服务”宗旨，提高优质服务水平；加强党的建设和企业文化建设。

2012 年国家电网确保 7 条特高压开工

特高压建设有助于中国能源的大规模、远距离输送，使煤炭产区的资源优势转化为经济优势。国家电网公司表态称，2012 年确保一批特高压工程获得核准或开工建设。

国家电网总经理刘振亚在昨日公司年度工作会议上说，一批特高压输电项目的国家审批工作推进困难，成为制约电网发展的瓶颈，2012 年国家电网将加快以特高压电网为骨干网架的坚强智能电网建设，集中力量推进特高压前期工作，确保 4 项特高压交流工程和 3 项特高压直流工程获得国家核准并开工。

国网重点推进的“四交三直”是指，锡盟至南京、淮南至上海、蒙西至长沙、雅安至皖南特高压交流工程和哈密南至郑州、溪洛渡至浙西、哈密西至重庆特高压直流工程。

刘振亚称，国家电网还要力争浙北-福州一条特高压交流工程，和准东-四川、锡盟-泰州 2 条特高压直流工程在年内获得核准。下一步要努力推动公司的五年电网规划纳入国家“十二五”电网专项规划，争取特高压工程早核准、早建设、早成网。

国家电网此前规划，5 年内将投资超过 1.5 万亿元在国内建设“三纵三横”格局的特高压交流输电骨干网架和十几条直流输电线路，从而基本建成“坚强智能电网”。

国家电网将全面推进“三集五大”体系建设

推进人财物集约化管理和“大规划、大建设、大运行、大检修、大营销”体系建设（以下简称“三集五大”体系建设），是公司深入贯彻落实科学发展观，转变公司发展方式的核心内容。根据公司党组决策部署，在 2011 年试点成功的基础上，2012 年将在公司系统全面推进“三集五大”体系建设。

建设“三集五大”体系是坚强智能电网发展的迫切需要。近年来，电网发展方式转变不断取得突破，技术创新实现历史性跨越，电网的功能定位、科技水平等发生深刻变化，国家电网进入以特高压为标志的坚强智能电网发展新阶段，对提高大电网驾驭能力，加强专业化、精益化管理提出了更高要求。现行的企业管理体制机制是在计划经济条件下、按照行政管理区划、适应电力就地平衡发展方式而形成的，已难以适应电网日新月异发展的需要，制约了电网的科学发展。推进“三集五大”体系建设，

是公司遵循生产关系适应生产力发展要求，加快构建新型电网管理体制机制的重要实践；是公司建立现代企业管理制度和管理体系，加快建设世界一流电网的迫切需要。

建设“三集五大”体系是推进公司科学发展的根本要求。由于历史原因，长期以来，公司管理层级多、链条长，导致核心资源配置效率降低，管理成本增加，“自转”现象突出，执行力层层衰减。公司通过深化依法从严治企，大力推行“四化”（集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设）工作，取得了显著成绩，但一些深层次矛盾和问题并没有根本解决。加快改革创新，建立适应公司科学发展的组织架构和新型管理模式，破除制约“两个转变”的体制机制障碍，已成为当务之急。推进“三集五大”体系建设，整合优化公司业务管理体系，加强核心资源管控，实现集约化、扁平化、专业化管理，是与时俱进，开拓创新，破解公司发展难题，推动公司向现代企业转型，打造具有一流创新能力、发展能力、服务能力、国际竞争力的现代企业的根本要求。

建设“三集五大”体系是实现公司战略目标的必由之路。近年来，公司大力推进“两个转变”，加快建设“一强三优”现代公司，实现了跨越发展。面向未来，公司确定了“两个一流”的愿景。实现这一目标，必须贯彻落实科学发展观，深化“两个转变”，建立科学的管理体系，实现公司科学发展、创新发展和可持续发展。2011年，江苏、重庆公司“三集五大”体系建设试点取得显著成效，核心业务管控能力明显增强，人财物集约化管理进一步深化，企业效率效益、安全生产和优质服务水平不断提高，队伍精神面貌发生深刻变化。“三集五大”体系建设成效得到地方党委政府和广大客户的高度评价，得到干部员工的积极拥护。

试点工作证明了公司党组决策部署的正确性，验证了“三集五大”体系建设方案的科学性和可行性，充分表明“三集五大”体系建设符合科学发展观要求，符合电网和企业的发展规律，必将对公司又好又快发展产生巨大的推动作用。全面推进“三集五大”体系建设的条件已经具备。

国家电网开始国际化战略发展

2月2日，葡萄牙政府正式宣布，中国国家电网公司中标葡萄牙国家能源网公司（以下简称REN）股权私有化项目。国家电网公司出资约3.87亿欧元，收购25%股份。这是中国企业首次在欧洲成功收购国家级电网公司，对于进入工业化国家市场具有里程碑意义。

近年来，公司按照党中央、国务院关于实施“走出去”战略的要求，大力开拓海外市场，加快实施国际化战略，取得了一定成绩。可以说，公司在特高压与智能电网发展过程中形成的战略优势和技术优势，正转化为国际竞争优势，公司加快国际化发展具备了技术、资金、管理、市场等重要条件。长期的海外市场投资管理经验，更让公司拥有了敏锐的市场眼光。

国家电网公司成功收购 REN 股权，是我国中央企业“走出去”的重要实践，不仅有利于公司自身进一步参与国际市场竞争、积累经验，提高国际化经营水平和国际竞争力，还具有更深远的意义。

输电网作为国民经济的基础设施，对经济发展具有全局性的影响。作为南欧区域国家级输电网，REN 具有较为突出的战略意义，对周边和葡语系国家也有较强的辐射作用。国家电网公司收购其股份，协助该地区经济发展，可促进中葡、中欧战略合作关系的进一步发展，有助于提高我国在国际上的影响力。

此次收购有利于增强我国产业竞争优势。葡萄牙政治比较稳定，对欧洲及葡语国家辐射范围广。国家电网公司可以该项目为起点或平台，参与海外电网建设和运营，增加相关产业在国际上的竞争优势。正如阿尔布开克所说，中国国家电网拥有的尖端技术，可以给 REN 提供技术支持。

做强做优中央企业，培育具有国际竞争力的世界一流企业，是国资委提出的“十二五”战略目标。国家电网公司立足高远，厚积薄发，实施国际化战略的每一步，都将为创建国际一流企业宏伟目标铺设坚实的基石。

国家电网智能充换电开启新征程

国家电网公司印发了《国家电网公司 2012 年电动汽车智能充换电服务网络建设运营指导意见》，全面部署 2012 年电动汽车充换电服务网络建设运营工作，努力实现充换电设施建设运营的标准化和规范化，为我国电动汽车规模化发展提供坚实保障。

电动汽车是我国新能源汽车的发展重点。2012 年，公司将深化研究充换电技术与服务价格体系。公司要求，有关单位要紧密跟踪国内外电动汽车、动力电池及充换电技术发展，深化电动汽车动力电池技术现状与发展趋势、电动汽车充换电对配电网影响及应对策略等研究，与国内权威研究机构合作跟踪动力电池技术发展趋势，联合开展动力电池安全防护研究，准确把握国家政策导向，深入论证充换电设施发展技术路线，全面分析风险因素，优化充换电服务运营模式，提升充换电设施运营经济性，确保公司充换电设施建设运营业务持续健康发展。

优化调整充换电服务网络发展规划。公司要求各单位高度关注当地电动汽车发展情况，根据电动汽车充换电实际需求和技术发展趋势，结合电网智能化、配电网及营销专项规划修编工作，坚持“统一标准、统一规范、统一标识、优化布局、安全可靠、适度超前”的原则，细化城市电动公交车、出租车专项发展规划，优化调整智能充换电服务网络发展规划，实现充换电设施建设与电动汽车发展相衔接。

国家电网四大工程抢滩电动汽车先机

3月15日，位于北京市朝阳区高安屯循环经济产业园的高安屯电动汽车充换电站正式投运。该站是世界上规模最大、服务能力最强的电动汽车充换电站，技术水平世界一流、极具环保示范效应。至此，国家电网推动建设的智能充换电服务网络浙江示范工程、青岛薛家岛电动汽车智能充换储放一体化示范电站、苏沪杭城际互联工程、北京高安屯循环产业园示范充换电站等电动汽车四大创新示范工程已取得阶段性成果。

国家电网智能电网建设全面推进

智能电网发展已成为我国能源战略的重要组成部分。在能源资源不平衡分布、可再生能源快速发展、环保问题已引起全球关注的背景下，国家电网公司提出的建设坚强智能电网，承载着降低能耗、科学发展和有效利用能源、推动新兴产业技术进步的使命。2010~2012年，发展智能电网已连续三年被写入政府工作报告，并成为我国能源发展的战略选择。

2月21日，国家电网公司发布《2011年社会责任报告》。报告指出，在2012年国家电网公司要完成电网投资超过3000亿元。这种投资力度，被关注智能电网建设的业内人士普遍认为是：国家电网公司正全力推进智能电网建设。

来自国家电网公司提供的一组数据显示，目前全国已有26个省市开展了29类共287个智能电网试点项目建设，已建成投产25类试点项目中的238项。这些项目，包括发电、输配电、用电等各个环节。以上海为例，目前，已全面推进坚强智能电网的10多项试点工程建设，包括电力光纤到户试点工程、用电信息采集系统、智能用电楼宇试点、电动汽车充换电设施建设，以及智能电表推广等。而江苏、浙江、山东、重庆等省市也都在加快智能电网建设布局。

国内投资积极 新能源大发展呼唤智能电网

什么是智能电网？目前业内还没有一个完整的概念，智能电网（smart grid）就是把最新的信息化、通讯、计算机控制技术和原有的输、配电基础设施高度结合，形成一个新型电网，实现电力系统的智能化。智能电网可以提高能源效率、减少对环境的影响、提高供电的安全性和可靠性、减少输电网的电能损耗。目前智能电网的研究与开发尚处于起步阶段，各国国情及资源分布不同，发展的方向和侧重点也不尽相同，国际上对其还没有达成统一而明确的定义。但是可以预见的是，智能电网是未来电网发展的趋势。

智能电网的优势

与现有电网相比，智能电网体现出电力流、信息流和业务流高度融合的显著特点，其先进性和优势主要表现在：

(1) 具有坚强的电网基础体系和技术支撑体系，能够抵御各类外部干扰和攻击，能够适应大规模清洁能源和可再生能源的接入，电网的坚强性得到巩固和提升。

(2) 信息技术、传感器技术、自动控制技术与电网基础设施有机融合，可获取电网的全景信息，及时发现、预见可能发生的故障。故障发生时，电网可以快速隔离故障，实现自我恢复，从而避免大面积停电的发生。

(3) 柔性交/直流输电、网厂协调、智能调度、电力储能、配电自动化等技术的广泛应用，使电网运行控制更加灵活、经济，并能适应大量分布式电源、微电网及电动汽车充放电设施的接入。

(4) 通信、信息和现代管理技术的综合运用，将大大提高电力设备使用效率，降低电能损耗，使电网运行更加经济和高效。

(5) 实现实时和非实时信息的高度集成、共享与利用，为运行管理展示全面、完整和精细的电网运营状态图，同时能够提供相应的辅助决策支持、控制实施方案和应对预案。

(6) 建立双向互动的服务模式，用户可以实时了解供电能力、电能质量、电价状况和停电信息，合理安排电器使用；电力企业可以获取用户的详细用电信息，为其提供更多的增值服务。

阶梯电价助智能电网发展

阶梯电价如果推广开来，肯定会使得千家万户换上新的电表，因为在统计方面需要对于用户的用电量进行实时监测，而不像以前单纯的扣费。厦门大学中国能源研究中心主任林伯强指出，由于阶梯电价每一档之间的价格存在不确定性，因而需要更精确的计量仪器测算。目前居民家中使用的是单一电表，根本不具备实施阶梯电价的硬件条件。这也是国家电网从2010年起，每年4次大批量采购智能电表的主要原因之一。

事实上，现在的电力市场还是相对静态的，从经济学的角度来看，单纯的跳跃性的阶梯电价并不能做到完美体现电这种资源的真正价值。随着智能电网的发展，将来更加精确而科学的“智能电价”则可以成为现实，这样的电价将能够更加有效地改变消费者行为，从而进一步促进能源的有效利用。

国家发改委能源研究所所长韩文科在接受我们采访时曾指出，美国的分时段计价就体现得很明显。美国居民的每个季节，每天的每个时段用电的价格是不一样的，它都采取实时化计量。

“假设你现在想要将衣服烘干，同时你并不是很在意烘干的时间，只要在 12 小时内完成这项工作就行了。”伊利诺大学香槟分校电气和计算机工程大卫·M·尼科尔教授说，“将来的智能电网就能做到与家庭计算机联网，通过简单的命令使得智能电网能够选择一个电价便宜的时段来运行烘干机。”

蒙西电网的内部人士也告诉我们，国家推行阶梯电价的目的之一就是节能，但是目前的阶梯电价对于居民用户的用电行为调控能力还是有限的。事实上，不光要考虑到用电量的多少，还有峰谷电价等方面的问题，而以后的智能电网能够对于大块区域的用电状况进行检测，使得某些时效性并不是那么强的用电需求能够在用电低谷时释放，这样能够达到能源的优化配置。

全力推进智能电网建设

今年两会期间，国务院总理温家宝在政府工作报告中明确提出要加强用能管理，发展智能电网和分布式能源，实施节能发电调度、合同能源管理、政府节能采购等行之有效的管理方式。继 2010 年及 2011 年之后，“发展智能电网”再一次被写入政府工作报告，也调动了国内各方对于智能电网的热情。

“目前智能电网还有很多技术瓶颈，蒙西电网还在为智能电网的发展奠定基础，我们目前的投资原则是上不封顶。”上述内部人士向我们表明了蒙西电网发展智能电网的决心。事实上，国内的国家电网和南方电网的投入也非常可观。

日前，国家电网公司发布的《2011 年社会责任报告》中指出，在 2012 年国家电网公司要完成电网投资超过 3000 亿元。其中，集中针对核心技术和关键设备开展攻关，预计全年研发经费将达 80 亿元。相对于 2015 年建成 5000 座智能变电站宏伟目标，去年近 100 座的试点项目不过是凤毛麟角。这种投资力度，使关注智能电网建设的业内人士普遍认为：国家电网公司正全力推进智能电网建设。

国家电网公司科技部（智能电网部）主任王益民近期也表示，“十二五”期间，国家电网公司电网智能化建设投资超过 2800 亿元，将带动社会总产出累计增加约 11400 亿元，提供就业岗位约 94.3 万个。

来自国家电网公司提供的一组数据显示，目前全国已有 26 个省市开展了 29 类共 287 个智能电网试点项目建设，已建成投产 25 类试点项目中的 238 项。这些项目，包括发电、输配电、用电等各个环节。以上海为例，目前，已全面推进坚强智能电网的 10 多项试点工程建设，包括电力光纤到户试点工程、用电信息采集系统、智能用电楼

字试点、电动汽车充换电设施建设，以及智能电表推广等。而江苏、浙江、山东、重庆等省市也都在加快智能电网建设布局。

新能源大发展在即

对储能技术有更急迫的现实需求

传统能源的日益匮乏和环境的日趋恶化，极大地促进了新能源的发展，新能源发电的规模也快速攀升。但风电、太阳能发电自身所固有的随机性、间歇性特征，决定了其规模化发展必然会对电网调峰和系统安全运行带来显著影响，必须有先进的储能技术作支撑。

国外有关研究表明，如果风电装机占装机总量的比例在 10% 以内，依靠传统电网技术以及增加水电、燃气机组等手段，基本可以保证电网安全；但如果所占比例达到 20% 甚至更高，电网的调峰能力和安全运行将面临巨大挑战。储能技术在很大程度上解决了新能源发电的随机性、波动性问题，可以实现新能源发电的平滑输出，能有效调节新能源发电引起的电网电压、频率及相位的变化，使大规模风电及太阳能发电方便可靠地并入常规电网。

中国新能源大发展在即，对储能产业有更急迫的现实需求。预计到 2020 年，风电和太阳能发电装机将突破 1.7 亿千瓦，占全国发电装机总量的比例会超过 15%。但由于目前我国电力系统煤电比例较高，在部分地区又主要是调峰能力差的供热机组，核电发展很快但却不能参与调峰，水电、燃气发电等调峰性能优越的电源所占比例过低，导致现有电力系统接纳新能源的能力很弱。

再加上我国能源资源所在地多远离负荷地，不得不实施风电、光电的大规模集中开发、远距离输送，这更进一步加大了电网运行和控制风险。随着国内新能源发电规模的快速扩大，电网与新能源的矛盾越来越突出，对储能的需求更为迫切。

中电普瑞科技有限公司电气工程师牛萌表示，提出适合我国的大容量新能源及储能技术的技术标准体系将势在必行，严格的技术标准和规范化管理是驱动储能产业发展的重要动力。如西班牙等国就规定所有风电在上网前必须向电网提供风机出力曲线和发电短期预测曲线，误差不能超过一定比例，否则将受到惩罚。这会倒逼发电商主动采用预测技术和储能技术，从而实现新能源发电与电网建设的良性发展。但我国对新能源入网至今没有强制性的流程和技术要求，很多企业认为只要发出电，不论多少、优劣，电网就必须全额接收，在这种情况下，发电企业自然没有动力采用储能技术。因此需要制定完善的储能接入技术标准，推动大容量储能技术及其接入的产业化进程。

智能电网必然需要储能系统来提高接纳能力，抑制功率波动。蒙西电网的内部人士告诉我们，发展智能电网，储能方面的问题比较大。一是储能容量有限。“调峰的

时候处理用电量小的用户，储能容量还可以保证，但是给想调节用电大户的供电，比如大型工业企业，就很难做到。”他还表示，在技术层面上还存在储能效率方面的问题。“充电往往需要很长时间，而充、放电的时间与应急的要求也会存在矛盾。”

“在储能技术领域，国外特别是美国和日本研究起步早，成果多并有丰富的工程实际经验。由于国内研究起步晚，相关技术与国外还有差距，特别是在飞轮储能等先进储能系统方面经验还较欠缺。此外，在电力电子接口、储能系统高效转换等技术方面，国外也处于领先状态。”中国科学院院士程时杰表示。

据我们了解，目前大规模储能技术中只有抽水蓄能技术比较成熟，主要用于电网的调峰、调频以及应急保障，以及辅助核电站进行功率调节。但是，受地理环境、建设周期较长的约束，以及没有适当的价格政策，我国抽水蓄能电站装机比例小于欧日等国。为适应智能电网发展，降低可再生能源接入对电网的冲击，提高电网的“兼容性”，维护电网安全稳定运行，除发展抽水蓄能外，应大力发展布置灵活的电池储能技术，包括各类蓄电池，如锂离子电池、钠硫电池、液流电池以及超级电容器等。

新能源产业的加速发展

对电网提出了更高要求。

在今年全国两会上，代表委员总结出我国清洁能源并网的主要难题：风电、太阳能发电等清洁能源具有显著的间歇性和随机性，大规模接入后，电网面临突出的安全压力；我国新能源资源与负荷呈逆向性分布特性，风电资源和太阳能发电资源主要集中在西北部地区，本地消纳困难等。

代表委员呼吁，为促进我国新能源可持续发展，要进一步加强特高压等跨区电网建设，统一规划新能源、其他电源和电网建设，并制定和完善清洁能源并网、低电压穿越等方面的技术标准等。

事实上，我国已将新能源并网技术研究上升到国家层面。2011年12月21日，被列为国家“863”计划的“风电场、光伏电站集群控制系统研究与开发”课题在甘肃启动。该课题以酒泉千万千瓦风电、百万千瓦光电基地为控制目标，重点研究大规模风光电集群的安全稳定控制策略，全面提高大规模风光电集群响应大电网调度的能力，缓解大规模集中开发可再生能源与电网协调的矛盾。

华北电力大学输配电系统研究所所长张建华告诉我们：“智能电网是新能源上网的有效途径。我们都知道风电等新能源发电受气候的影响较大，智能电网能帮助用户用上稳定的电源。”

“规范我国风电和太阳能光伏发电的发展，防止设备企业盲目扩张，首先应加快建立、修改和完善设备制造的技术标准，严格并网检测，发展电网友好型的风电厂和太阳能发电厂。提高设备制造的进入门槛，推动企业技术进步，淘汰落后产能，提高国际竞争力。”中国电力科学研究所所长郭剑波表示。

郭剑波认为，我国未来大电网不同于别国电网的一大特点就是，新能源发电规模化集中开发、远距离外送。“十二五”期间，我国将结合大水电、大煤电、大风电基地外送工程以及未来大核电基地的接入系统，重点加快华北、华东、华中特高压交流同步电网建设。2015年华北、华东、华中特高压电网将形成“三纵三横”主网架，锡盟、蒙西、张北、陕北能源基地通过3个纵向特高压交流通道向华北、华东、华中地区送电，北部煤电（风电）、西南水电通过3个横向特高压交流通道向华北、华中和长三角特高压环网送电。

国家战略全面提速 特高压概念股迎来爆发机遇

编者按：日前权威渠道获悉，特高压建设即将全面提速，多项国家级战略规划护航，相关概念股即将面临新一轮爆发机遇。

2012年中国特高压线路建设将全面提速，国网公司将力推“四交三直”共计7条特高压线路“通关”并开工，仅今年在坚强智能电网的投资将超过3000亿元。

今年初，国网公司在召开年度工作会议时，该公司总经理刘振亚更坚定表示，今年要继续推进“四交三直”七条特高压交直流线路再拿“绿卡”。

今年4月，国网公司再度推出《特高压电网“十二五”规划》，拟推动特高压建设纳入国家级电网“十二五”专项规划。若此举成功，特高压建设进程无疑将进一步加快，电力“高速公路”将迎来新发展。

根据国网公司制定的《特高压电网“十二五”规划》，到2015年将形成“三纵三横”的三华同步电网，与之前目标基本无异，不过目标网架与此前国网公司公布的网架相比已经出现了一定变化。尤其在直流方面，明确提出2015年将投产16条特高压直流输电线路，与之前提出的11条相比增加了5条。

时至今日，《特高压电网“十二五”规划》能否顺利并入国家级电网“十二五”专项规划已成为业界关心的热点。多位受访人士纷纷认为，这项为特高压“量身打造”的规划将是“十二五”期间电力“高速公路”能否站上新起点的关键因素。

许继电气：业绩表现良好未来还看整体上市

业绩情况：许继电气上半年实现营业收入 11.87 亿元，较去年同期增长 11.77%，实现净利润 6885 万元，较去年同期增长 20.48%，实现每股收益 0.18 元。公司上半年财务费用 3547 万元，较去年有了一定的改善，但还是偏高。上半年销售费用率 12.11%，管理费用率 12.88%，略有上升。

国网入主：国家电网旗下的中国电科院增资许继集团的工作已经完成，持有许继集团 60% 的股权，其余 40% 由平安信托持有。国网入主预计会带来管理变革，促使许继电气发展走上合规、健康的道路。

毛利率：公司的综合毛利率较去年同期基本稳定，分板块来看，电网及发电系统下降 4.5 个百分点，直流输电上升 6.1 个百分点，电气化铁道上升 5.8 个百分点。我们预计公司今年业务经营更加平稳，各季度毛利率会维持相对稳定，全年综合毛利率较去年有一定的提升。

经营情况：公司上半年在国家电网的二次设备、智能电表等统一招标中都表现不错，单项智能电表前两次累计中标接近 87 万台，市场份额 3.79%，跻身行业前十，三相电表也有一定收获；二次设备方面，在国家电网 2010 年前三次招标中，保护类设备继续保持高市场占有率，220KV、500KV 和 750KV 都位居行业前列，监控类设备表现也不错，220KV 中标 17 套。电气化铁道方面，公司成功中标了新建京石武客运专线京石段、石武(河北段)四电集成项目，城市轨道交通方面，成功中标武汉市轨道交通二号线一期工程。绿色能源领域，公司参与了国家电网公司张北风光储输项目的供货，主要提供风电、光伏并网用箱式变电站和干式变压器等产品。直流输电业务方面，公司参与的云南-广东+-800KV、向家坝-上海+-800KV 特高压直流项目均取得了优良业绩，完成了西北(宁东)~华北(山东)+660 千伏直流输电示范工程控制保护设备的包装、发货及试验接线任务。总体来说，许继电气在二次设备、直流输电保护、电气化铁道等领域都具有很强的竞争实力。

业绩预测和投资建议：不考虑集团资产的整体上市，我们预计公司 2010、11、12 年可分别实现营业收入 34.78 亿元、39.87 亿元和 44.03 亿元，实现净利润分别是 1.78 亿元、2.18 亿元和 2.49 亿元，实现每股收益分别是 0.47 元、0.58 元和 0.66 元，目前股价对应的市盈率分别是 61 倍、50 倍和 44 倍，未来股价的走势很大程度上取决于许继集团整体上市工作的进展，维持“推荐”的投资评级。（长城证券徐超）

东华软件：实现华丽转型

公司是国内系统集成行业最优秀的企业之一，公司业务涵盖多种应用与技术平台，用户遍布电信、电力、政府、金融、煤炭等行业。目前，公司已成为数十家国际国内

知名 IT 企业的增值代理商、系统集成商或战略合作伙伴，为向用户提供全面解决方案及优质服务奠定了坚实的基础。

公司自上市以来，收入和利润都保持较高的同步增速，远超行业平均增速，我们认为，以下几方面是支撑公司维持高成长的因素：(1)下游行业 IT 投资需求快速增长(2)公司逐步向软件产品和服务提供商转型，盈利能力不断增强(3)出色的成本费用控制能力是公司核心竞争力之一。

近年来，公司不断通过收购兼并的方式进行外延式扩张，先后收购了银联通，后盾科技和神州新桥等公司，并参股国产中间件第一品牌的东方通科技。我们认为，这些收购和参股公司的盈利能力和长期成长性都较为出色，与公司现有业务具有良好的互补作用，将在未来 3 年中逐步对公司的业绩持续增长起到积极地推动作用。

我们认为，基于公司目前获得的订单情况，10 年全年的业绩继续保持快速增长具有较大的确定性。我们预计东华软件 2010 年到 2012 年的每股收益分别为 0.82 元,1.06 元和 1.47 元。目前软件行与系统集成行业内上市公司的平均动态市盈率约为 35 倍，考虑公司的盈利能力和管理能力均强于行业平均水平，以及下游行业分布广泛且 IT 需求旺盛，应享有一定估值溢价，我们给予公司 2010 年 40 倍动态市盈率，6 个月内合理价值应为 33.2 元，我们给予其“买入”的投资评级。（华泰证券马仁敏）

长城开发：业绩超预期下半年成长可期

公司业绩修正的主要原因是此前未考虑子公司昂纳光通信在香港上市的影响，公司初步测算该投资收益约为人民币 14500 万元。这与我们此前昂纳上市点评报告的测算较为一致，我们预计主要来自于开发已经 100%计提坏账准备的昂纳租赁开发厂房及办公楼产生的 2989 万债务和 2000 年投资昂纳的初始成本 1.13 亿的转回(转为投资收益还应扣除税费)，以及昂纳上市公司行使超额配股权获得的投资收益 2878 万元。

扣除投资收益影响后，公司主营业务业绩在原预测 50100%的业绩区间内，即对应 0.12-0.16 元的 EPS 区间。公司 2 季度订单饱满，开工满载，我们预计最终业绩应接近预测上端，即 0.15-0.16 元左右。

新客户、新订单、新业务助推下半年成长。

展望下半年，我们认为公司的成长值得期待。1)智能电表业务。公司在意大利、西班牙、法国以及南美进展顺利，有望获得新产品和新订单突破，并且供货和收入确认均主要在下半年；2)代工业务产能转移可期。传统硬盘业务的希捷磁头转移是亮点，上半年开始放量，预计下半年将持续提升，而 OEM 业务中金士顿、三星及中兴等大客户的产能转移及新产品代工量也在稳步攀升，预计今年 3 季度苏州二期工厂的投产将大幅提升公司产能，也势必会迎来新的大客户；3)大股东的新业务拓展。公司大股东

CEC 集团实力雄厚，公司作为集团在电子制造领域的领头上市公司，有望受益于集团的一系列资本和产业运作。

维持“买入”评级。

我们维持长城开发主营业务 10/11 年 EPS 为 0.33/0.44 元的谨慎预期，对应 10/11 年 PE 为 34/25 倍，而考虑已确认昂纳投资收益的 10 年 EPS 为 0.44 元，当前价 11.22 元。鉴于新业务拓展给公司带来的成长性以及当前相对较低的估值，维持“买入”评级。

风险因素。

智能电表业务拓展速度、大客户产能转移进度及新业务拓展进度不及预期。（中信证券）

浩宁达：驾乘智能电网东风

公司主营的智能电表行业未来面临着巨大的发展空间。08 年国家电网计划在 09~11 年用于用户集采设备、软件的投资金额达到 680 亿元，而随着智能电网的发展，终端计量设备的需求量也在明显增加。根据目前的进度，投资总额有望达到 1,000 亿元，需求量提高近 50%。

未来 2~3 年内智能电表是一个幸福指数相当高的行业。2010 年国网计划采购电表 3,500 万只，比 09 年同比增加 119%。预计 2010 年智能电表行业的市场规模有望达到 200 亿元，同比增长 80%以上。

09 年由于国网采用“最低价”中标的方式，致使招标价格出现大幅下降。但质量隐患也随着产生，未来维护费用有大幅提升的风险。因此在 2010 年国家电网三相表的招标方式预计将与南方电网相同，改为“平均价”中标。

公司在智能电表领域实力雄厚，07 年行业综合排名第九，其中三相表排名第六。而在 09 年国网智能电表第一次招标中，公司的三相表市场占有率达到 11.6%，行业排名第四。由于公司在高附加值的三相表领域优势明显，再考虑到“平均价”中标的有利影响，公司的盈利能力将进一步增强。

如果说公司业绩快速增长是整个行业趋势变好所造成的，那么无线自组网技术则是公司与其它电表企业最大的不同之处，也是公司未来新的盈利增长点。无线自组网有着电力线载波无法比拟的优势，在北美、欧洲有着广泛的应用，同时也是澳大利亚智能电网唯一的下行信道通信方式。

国网、南网也在积极尝试无线自组网技术，江苏省电网将成为第一批试点地区。公司在五年前就已开始研制无线自组网产品，具有三年的先发优势，目前已拥有了一整套成熟完整的无线自组网解决方案。一旦无线自组网技术得以推广，公司将成为最大的受益者。同时，无线自组网不仅在电力行业，在物联网等多个领域都有着广阔的发展空间。

预计 09~11 年，公司分别实现 EPS0.7、1.3、1.8 元。目前股价 41.15 元，对应动态市盈率分别为 59.7、31.6、23.1 倍。考虑到无线自组网未来广阔的发展空间，公司的合理价值为 55 元。首次给予“增持”评级。（华泰联合证券研究所）

积成电子：26 年的沉淀在智能电网中爆发

26 年的沉淀：公司是国内最早从事电力自动化产品的研发生产、销售和服务的电力二次设备厂商，主要产品包括电网调度自动化系统、变电站自动化系统、配网自动化系统以及电能信息采集与管理系统系列产品，是目前国内技术储备和产品品种最为齐全的专业自动化产品开发商。公司技术的传承可追溯到 1984 年。

智能电网建设为公司提供了发展的历史机遇：到 2020 年智能电网建设预计投资 5 万亿元，智能调度、智能变电站、智能配网、智能用电的市场为公司发展提供了广阔的发展空间。1) 调控一体化为公司在调度自动化业务提供新的竞争优势。2) 公司是最早从事智能变电站关键技术 IEC-61850 研究的公司，公司变电站自动化产品在山东省和江西省有非常好的业绩，2010 年进入了广东省电网，国网公司的 110kV 设备集中招标对公司是利好。3) 公司独占深圳、广州两个大型城市的配电网自动化系统开发研制，2010 年昆明、贵州、海口也启动智能配网试点；公司在国网第一批智能配网试点中承担厦门的智能配网部分任务，国网第二批 50-60 个城市智能配网试点即将开始。4) 智能用电的市场有 120-160 亿元，公司在电能信息采集与管理系统方面较有优势，参与了第二批智能电表招标，该项业务也将快速增长。

募集资金将大大提高公司产能和盈利能力：募集资金项目 11 年将增厚公司业绩 0.513 元，公司同时启动了智能电网自动化系统产业化项目，该项目为超额募集的资金找到了理想的投资渠道，将支撑公司未来 20 亿元收入规模。

盈利预测和公司估值：我们预测公司 2010-2012 年 EPS 分别为 0.896 元、1.395 元、2.125 元，考虑公司的高成长，按 2011 年 35 倍市盈率，目标价位 49 元，给与“买入-B”投资评级。（安信证券研究中心）

中国西电：逆势放量走高有望延续反弹

公司是我国最具规模的高压、超高压及特高压输配电成套设备研究开发、生产制造和试验检测的重要基地，也是目前我国高压、超高压及特高压交直流成套输配电设

备生产制造企业中，产品电压等级最高、产品品种最多、工程成套能力最强的企业，是国内唯一一家具有输配电一次设备成套生产制造能力的企业。

2005年以来，公司一直处于中国电气百强之首。2010年6月12日公司公告，拟与华电集团所属企业国电南京自动化股份有限公司采取资本合作方式，共同组建江苏西电南自智能电力设备公司，公司以现金出资3300万元，持股比例55%，合作生产智能电网建设需求的输配电设备智能控制组件，打造输配电一、二次设备集成发展新模式。

二级市场上，该股有智能电网概念，前期上市后即破发，近期开始走平，周三逆势放量走高，建议逢低适度关注。（西南证券罗粟）

新联电子：用电采集系统投资高峰期，专网市场有望启动

我们预计公司2011-2012年每股收益分别为1.08、1.36，对应市盈率分别为18倍、14倍。目前市场普遍担心公司用电采集信息系统在智能电网建设推动下高速增长后无增长动力，但我们认为公司公网230M主站及终端增长潜力较大，此外看好配网自动化领域未来的拓展，公司目前在二次设备中的估值水平较低，给予“增持”的投资评级。（山西证券梁玉梅）

三星电气：第五批智能电表招标结束，公司新获订单金额不菲

中标合同：“国家电网公司集中规模招标采购2011年电能表第五批项目中标人名单”，宁波三星电气股份有限公司（以下简称“公司”）为此项目第一分标、第二分标、第三分标、第五分标、第七分标、第八分标中标人，共中40个包，中标的电能表总数量为1,439,011只，预计中标总金额约为33,897.99万元。

评述

国家电网智能电表第五次招标，招标智能电表1671万只，公司智能电表中标143.90万只，占招标比例8.62%，预计带来收入3.40亿元，该合同收入在明年将有所体现。公司前三季度收入15.5亿，预计全年收入约22.22亿，合同金额占收入比例约15%，预计增厚EPS大约0.13元。

预计国家电网“十二五”智能电表需求大约2.3亿只，平均每年4600万只。

今年前四次招标累计5854万只，第五次招标1671万只，累计招标7525万只，未来智能电表数量有限，未来四年还剩余智能电表的需求大约1.55亿，对智能电表业务我们持谨慎态度。

配电变压器行业市场化程度较高，生产企业数量较多、经营规模偏小、市场集中度较低，我国很多配电变压器生产企业的销售网络主要依赖于当地电力公司，区域性明显。

作为国内规模最大的电能表生产企业之一，在国内电能表市场具有很强的综合竞争优势。2010年，公司在国家电网公司智能电能表集中规模招标采购中名列第一，按中标数量计算的市场占有率达到10.66%，市场领先优势明显。

预计2011-2012年的EPS分别为0.82元，1.06元，昨天收盘价格为14.75元，对应的PE分别为19倍，15倍，公司估值偏低，给予公司增持评级。（东海证券应晓明）

林洋电子：立足电表，期待逆变

电能表行业的优势企业：公司是我国规模最大的电子式电能表生产企业，现已形成年产850万台单相电子式电能表和70万台三相电子式电能表的生产能力，2007-2009年电子式电能表产品在国内市场占有率稳居第一；

电网建设带动百亿智能电表市场容量，中标价格逐步回升：智能电网建设进入全面建设期，国网规划未来4~5年投资460亿元用于智能电表的采购，未来三年年均招标量将达到6000万台左右；2011年国网智能电表招标采购采用“次平均价中标”方式替换此前的“最低价中标”方式，中标价格逐步回升，将缓解2010年行业毛利率大幅下滑的局面；

国网中标居前，毛利率存在压力：今年国网前三次招标公司分别中标单相和三相智能电表204万台和46万台，占比招标总量的8.2%和12.4%，排名第一和第二；国网市场竞争激烈，去年公司单相和三相表集中招标毛利率仅18.62%和29.49%，远低于28.52%和45.6%的平均毛利率，随着公司今年国网销售占比的大幅提升，毛利率存在下降的压力；

募投项目提升配套能力：募投项目达产后电能表零部件配套能力将从10%提升至90%，有助于公司提升产品质量控制和成本控制能力；

布局光伏逆变，静待市场爆发：光伏逆变器未来5年市场容量超过2700亿，我们认为依托公司在光伏领域的经验、同林洋新能源的业务联系以及林洋储能的协同效应，光伏逆变器业务将在1-2年内贡献业绩；

盈利预测与估值

我们预测公司2011-2013年净利润分别为2.30亿，2.91亿和3.56亿，三年复合增长率24%，对应2011-2013年EPS分别为0.79元，1.00元和1.23元；

目前 A 股上市公司中从事电能表、用电信息终端和光伏逆变器的可比公司平均估值为 2011 年的 28 倍，中位数为 2011 年的 22 倍，考虑公司在智能电表市场的领先地位，我们给予公司 2011 年 24~26 倍估值，对应合理股价区间为 19.0~20.6 元；（国金证券张帅）

泰豪科技：受益智能电网中短机会可期

2009 年，泰豪科技制造的发电机及电源产品成功进入高速铁路高压发电机组市场，入围中国电信、中国移动集中采购等多个大型项目。2009 年公司发电机和电源产业实现收入 3.8 亿元，同比下降 16.1%，主要是由于部分国家电网的订单延期确认，收入结转到 2010 年。

2009、2010 年，国家智能电网建设已经陆续开始投资建设，2011 年开始将进入高速建设期。公司发电机及电源业务出口占比较高，在国外经济低迷需求降低的情况下，受益于国家智能电网、电信网、铁路网以及基础设施方面加大投入的市场机遇，公司该业务的增速有望同比大幅增长。

因此在公司电机电源产品业务方面，短期内电网建设的加速建设带来爆发式增长，长期看，双电源标准逐步推广，公司产品竞争力将逐年提升。预计 2010 年公司发电机及电源业务收入将增长 40%-50%。

智能建筑龙头地位巩固

泰豪科技长期布局建筑节能产业，是国内智能建筑电气领域少数同时具备“三甲”资质的企业之一，也是目前国内唯一能生产智能建筑电气全系列产品的企业。公司近三年市场份额一直保持在前三位。

2009 年，公司智能建筑产业实现收入 14.4 亿元，同比增长 9.2%，目前已构建了以建筑智能化、光伏建筑一体化、合同能源管理商业模式为主体的发展格局。同时理顺了合同能源管理的业务模式，先进的高频无极灯技术和畅通的融资渠道成为其核心竞争优势。若未来国家出台合同能源管理财税补贴，将使公司大幅受益。

进军光伏市场前景看好

5 月 6 日，泰豪科技表示公司正在准备进入光伏建筑一体化(BIPV)系统集成市场。从国家对光伏市场的扶持政策看，预计 2011 年 BIPV 项目市场容量将达 240 亿元人民币，并在此后 3 年保持 30%以上的复合增长。系统集成环节是 BIPV 产业链中附加值最高、议价力最强的环节之一，也是成长性和盈利能力兼备的良好投资标的。

在进军光伏市场方面，泰豪科技具有明显的优势：一是 BIPV 系统是智能建筑的子系统，需结合传统智能建筑系统提供整体解决方案，泰豪科技作为传统智能楼宇的提供商在设计、服务能力方面优势明显；二是泰豪科技作为系统集成商的高端品牌，高端客户渠道通畅；三是在非民用智能建筑市场份额 5%，排名行业第二，并且正在逐步提升，预计未来在 BIPV 市场的占有率将能达到 10% 以上。

投资亮点

总体而言，泰豪科技 2010 年的投资亮点主要为：1、公司产品受益于国家智能电网的加速建设，抵消了因出口不畅导致的盈利降低；2、在国家大力推行节能减排的大背景下，公司作为合同能源管理龙头，受益于政策扶持；3、公司进军光伏领域，凭借自身优势，有望快速抢占市场份额，站稳脚跟。

估值带策略

综合券商估算预测，公司 2010 年市盈率为 26 倍，如果相关扶植政策年内出台，将提供业绩上调空间，未来三年业绩复合增速 50%，公司合理估值 35 倍，合理价格为 20—22 元。

操作上，目前该股股价仍处于上升通道中，已完全回填 5 月 20 日的除权缺口，并且量能配合良好，向上第一目标为 17.5 元。

在风险控制上，短期建议关注 14.8 元附近的支撑位，若回调在此附近企稳可谨慎介入。

平高电气：整合期的波动无碍长期价值

2010 年上半年表现欠佳，但维持公司“推荐”评级不变公司中报显示，上半年实现营业收入 6.83 亿元，同比下滑 32.5%；实现净利润 125 万元，同比下滑 98.5%。我们认为公司 2011、2012 年 EPS 分别为 0.24 和 0.36 元。对应当前股价的 PE 分别为 41 和 27 倍。虽然公司估值已经显著超过行业内其他公司，但考虑到公司在特高压领域的优势以及未来国网公司可能会加快整理力度，我们继续给予公司“推荐”建议。

公司主业仍有很大改善空间公司上半年主业经营具体表现为：GIS 收入下降 34.8%，毛利率为 21.0%，较去年同期下降 1.6 个点，仍是公司最挣钱的业务；而敞开式 SF6 断路器和隔离开关的收入则分别下降 54.4% 和 17%，其中断路器毛利率小幅增加 2.3 个点，而隔离开关则下降 5.3 个点。总的来说，公司主业上半年的表现应该是低于市场预期的，没有体现国网公司入主后带来的优势，因此我们认为公司在主业上存在较大的改善空间。

平高东芝受到影响，收入和利润均大幅下滑。合营公司平高东芝实现营业收入 4.33 亿，同比下滑 48.9%；实现净利润 0.30 亿，同比下滑 79.1%，其提供的投资收益仅为 0.15 亿元。主要是由于上半年产品售价下滑 20%-30%，毛利下降超预期，以及部分产品交货期推迟拖累了公司的业绩表现。

特高压招标重启和管理效率提升均有利于将来业绩。上半年特高压的招标放缓对公司业绩影响较大，随着下半年特高压线路的建设重启，公司在特高压领域的优势将逐渐体现。而且随着国网公司对平高整合的推进，在市场份额及费用削减方面的受益也会逐步体现。（国信证券 皮家银）

智能电网储能技术亟待突破

一直以来，削峰填谷被认为是储能技术最适合的“战场”。2000 年以来，我国电网峰谷差逐年增大，多数电网的高峰负荷增长幅度在 10%左右甚至更高，而低谷负荷的增长幅度则维持在 5%甚至更低。峰谷差的增加幅度大于负荷的增长幅度，在电网中引入储能系统是实现电网调峰的迫切需求。全面开发应用调峰储能电池，将大幅提高电力系统的运行效率。

在电力行业的所有环节中，发电、输送、配电以及使用都可以应用储能技术。它既能提供紧急状态下的备用电力；也可为偏远地区或岛屿解决离网环境中的电力供应问题；分布式储能可提高智能电网的调节能力；电动汽车充电站也需要储能技术进行缓冲和调节。

胡里清表示，储能技术已成为可再生能源和智能电网大规模发展的主要瓶颈。

可再生能源发电需要储能技术

未来智能电网中可再生能源将由补充能源逐步成为主导能源，由于我国可再生能源存在着资源与负荷分布不均衡的问题，全国性电网互联仍然是发展方向。未来电网中将会出现许多大型的集中式并网的可再生能源发电场或发电区，可再生能源发电间歇性和难以短时预测的问题将会被放大，给电网的安全、稳定、高效运行带来一系列的挑战。有效的解决方法是为可再生能源发电场配置一定容量的旋转备用，建设大型储能电站便是有效的途径。

储能技术通过功率变换装置，及时进行有功/无功功率吞吐，可以保持系统内部瞬时功率的平衡，避免负荷与发电之间大的功率不平衡，维持系统电压、频率和功角的稳定，提高供电可靠性；可以改善电能质量，满足用户的多种电力需求，减少因电网可

靠性或电能质量带来的损失;可以利用峰谷电价有效平衡负荷峰谷,减少旋转备用,实现用能的经济性,提高综合效益;此外,储能还可以协助系统在灾变事故后重新启动与快速恢复,提高系统的自愈能力。

促进以可再生能源为主的多种能源分布式发电,也将是我国发展智能电网的重要目标。由于分布式电源靠近负荷,可以减缓电网输送容量的扩展需求,并提高供电可靠性和电能质量,从而带来很大的综合效益。未来智能电网在各级配电系统中将会出现多种可再生能源电源(如小水电、风电、太阳能、微小型燃气轮机、生物质发电、海洋能发电等)。

这意味着,未来电网各级配电系统中的电力用户也同时可能是电力供应方。因此,如何有效整合分布式发电与配电系统,使其高效稳定运行,是智能电网发展要面临的一大挑战。配置分布式储能,通过协同控制,可以有效整合多种能源资源,平滑可再生能源电源的波动,使其从调度上可以充当一个虚拟发电厂,为其大规模利用提供了有效解决方案。

储能技术是构建智能电网的重要环节

我国当前电网运营面临着最高用电负荷持续增加、间歇式能源接入占比扩大、调峰手段有限等诸多挑战,优质、自愈、安全、清洁、经济、互动是我国智能电网的设定目标。储能在节约能源提高能效、推动低碳能源发展、确保区域能源安全、再生能源规模化利用、建设使用分布式能源、智能电网建设与使用等方面有着非常重要的作用,能够在发电、输电、配电、用电四大环节得到广泛而充分的利用,因此可以说,储能环节是构建智能电网及实现目标不可或缺的关键环节。要了解储能,就要从新能源革命角度看储能,要从战略高度定储能的发展,从产业发展未来部署储能,从能源技术智能化抓储能。

作为新能源革命中重要的一环,美国、日本、德国等国家都在财政、政策上对储能作出了支持,但储能技术在我国现在还没有引起更大范围的重视。国家“十二五”规划提出,要依托信息、控制和储能等先进技术,推进智能电网建设。重视储能技术,通过与科研单位和院校联合,抢占这一新兴产业的科技高地,应该成为选项之一。

说到储能,人们很容易想到电池,但是现有的电池技术很难满足电网级储能的要求,而抽水蓄能和压缩空气储能等传统的储能方式也在经历不断改进和创新以适应能源发展的需求。储能很难,实现规模化储能更难。目前我国风电储能示范项目达几十个,但真正上规模、达兆瓦级的仅仅有南方电网的储能示范项目与国网的张北项目。其中南方电网的储能示范项目规模为10MW,而张北项目规模达20MW,是国内最大规模储能示范项目,集风电、光伏发电、储能及输电工程四位一体。因此,张北项目肩负着为储能产业发展指明方向的重任,被新能源业内人士寄予厚望。

发展多种储能技术 积极推动储能产业化发展

电力储能长期以来是个世界性难题，尽管目前国际上一些新型储能技术发展较快，但总体来说还没有实现技术和产业上的垄断，我们应该抓住机遇，下大力气发展多种储能技术，掌握一批关键技术，实现自主创新，积极推动储能的产业化发展。

飞轮储能技术是目前最有发展前途的储能技术之一，在各种储能技术中，飞轮储能是能量密度、功率密度、使用寿命等技术性能结合得非常好的一种储能技术，在很多应用中都具有优势。但飞轮储能，尤其高速飞轮储能是一个复杂的技术群，包括电磁、机械、材料、电力电子等，涉及很多关键技术问题。国外一些公司经过几十年的技术与经验积累，目前已经出现了高速飞轮系列产品。国内在飞轮储能的研究上大多停留在关键技术开发、小容量样机试制阶段，对于容量和功率均较大的高速飞轮，与国际先进水平相比还有很长的路要走，在高强度复合材料、磁浮轴承、高速电机、阻尼器以及系统的集成与可靠性等方面都有需要攻克的难题。

目前的大容量储能技术主要是抽水储能和压缩空气储能。有条件的地方可以因地制宜建设抽水蓄能电站，用于电力系统调峰，或作为可再生能源发电场的调频备用，减小其发电波动性对系统的影响。考虑到我国海上风电资源大规模开发利用的前景，可以依托于特定的地理资源，如选择三面环山的海湾作为水库的坝址，围海建立大型抽水储能电站；或选择一些条件好的废弃矿井、洞穴，修建压缩空气储能电站，与当地的大型风电场或光伏电站相结合，为这些可再生能源电站的稳定运行提供支持，增加可再生能源发电的容量可信度，使其成为具有一定可预测性和可调度性的稳定电源，如美国内华达州正在筹建 300MW 风力发电与压缩空气储能联合电站。

关于储能的分布式应用，可以有多种技术选择。电化学储能，除了铅酸电池、镍氢电池、镉镍电池，新型电池技术如钠硫电池、液流电池，金属-空气电池等在技术上日趋成熟。飞轮储能，包括机械轴承的低速飞轮和磁浮轴承的高速飞轮，目前国外已经出现了系列化产品，低速飞轮在系统稳定控制和电能质量改善上得到了很好的应用，而高速飞轮，由于大大减小了待机能耗，适宜于峰谷调节等长时间的储能应用。超级电容器包括双电层电容器和法拉第电容器，功率密度高、使用寿命长、储能效率高，环境适应性好，在短时高功率的应用中具有很好的技术经济性。超导储能响应速度快，转换效率高，其发展主流是小型分布式储能系统，适用于电网的快速功率支撑、系统动态性能、可靠性和电能质量改善等场合，具有较好的发展潜力。此外，中小规模的抽水蓄能和压缩空气储能与光伏发电或风力发电系统的集成也是很好的分布式储能应用形式。

值得关注的是，随着插电式混合动力汽车、电动汽车的规模化应用，形成了大量的移动电力负荷，需要配套广泛分布的电动汽车充电电站或换电站，成为未来智能电网的重要负荷特性。同时，数量庞大的电动汽车储能电池为电网提供了总量巨大的储

能能力，可以通过 V2G 技术，为电网的峰谷调节、旋转备用、电能质量改善和稳定控制提供能量需求。

储能发展需要技术、政策同步跟进

就目前的储能技术发展水平看，单一的储能技术很难同时满足能量密度、功率密度、储能效率、使用寿命、环境特性以及成本等性能指标，如果将两种或以上性能互补性强的储能技术相结合，组成复合储能，则可以取得良好的技术经济性能。

中国电力科学研究院电工与新材料研究所总工惠东表示“没有任何一种储能技术能全面满足智能电网接纳分布式能源需要，因此，发展各种储能技术，是适应智能电网建设的需要。”。

这一观点得到了程时杰的赞同。“由于不同储能技术具有不同优势和适用性，电力系统的实际工作情况使得单一储能技术难以满足所有要求，因此，建设和发展智能电网，必须要对各种储能技术进行复合利用。”

在电网应用中，要实现系统的稳定控制，电能质量改善和削峰填谷等多时间尺度上的功率平准控制，可以将超导储能、飞轮储能或超级电容器等功率密度高、储能效率高以及循环寿命长的储能技术与铅酸电池、液流电池或钠硫电池等能量密度高但受制于电化学反应过程的储能技术相结合，以最大程度地发挥各种储能技术的优势，降低全寿命周期费用，提高系统经济性。日本 Wakkanai 在建的 5MW 并网光伏示范项目将采用 1.5MW 钠硫电池和 1.5MW 双电层电容器的复合储能技术。

应当指出，电力储能技术虽然经过长期的发展，但要在电力系统中大规模应用还需克服技术和成本等诸多问题。如高效低成本长寿命的储能材料、标准化系列化的储能模块、储能的功率变换装置、储能与可再生能源发电的一体化技术、分布式储能与电网的协调、复合储能技术等。近年来，多种电力储能技术获得了较快的发展，如飞轮储能、超级电容器、锂离子电池、钠硫电池、液流电池、锌空气电池等，出现了一些规模化的示范，为其商业应用积累了丰富的技术和市场经验。

而且，储能技术的发展，除了自身的技术进步外，还需要其他一些技术或政策上的配套。如实施分时电价，合理拉开不同供需时段的电价，使得储能的削峰填谷有利可图，则会吸引更多的市场力量参与进来，也能够直接推动储能技术和产业化发展。

国家电网智能电网建设全面推进

智能电网发展已成为我国能源战略的重要组成部分。在能源资源不平衡分布、可再生能源快速发展、环保问题已引起全球关注的背景下，国家电网公司提出的建设坚强智能电网，承载着降低能耗、科学发展和有效利用能源、推动新兴产业技术进步的使命。2010~2012年，发展智能电网已连续三年被写入政府工作报告，并成为我国能源发展的战略选择。

2月21日，国家电网公司发布《2011年社会责任报告》。报告指出，在2012年国家电网公司要完成电网投资超过3000亿元。这种投资力度，被关注智能电网建设的业内人士普遍认为是：国家电网公司正全力推进智能电网建设。

来自国家电网公司提供的一组数据显示，目前全国已有26个省市开展了29类共287个智能电网试点项目建设，已建成投产25类试点项目中的238项。这些项目，包括发电、输配电、用电等各个环节。以上海为例，目前，已全面推进坚强智能电网的10多项试点工程建设，包括电力光纤到户试点工程、用电信息采集系统、智能用电楼宇试点、电动汽车充换电设施建设，以及智能电表推广等。而江苏、浙江、山东、重庆等省市也都在加快智能电网建设布局。

5383亿千瓦时 清洁能源年消纳增量明显

智能电网建设，所承载的重要作用之一是清洁能源与分布式电源的消纳。

4月3日，位于河北张家口张北县的国家风光储输示范工程连续安全运行100天，累计发电超亿千瓦时。这是目前世界上规模最大的集风力发电、光伏发电、储能系统、智能输电于一体的新能源综合利用示范工程。该工程的顺利运行标志我国智能电网在大规模新能源接入技术方面取得重大突破。

据介绍，该工程一期建设风电10万千瓦、光伏发电4万千瓦，储能电池2万千瓦，配套建设风光储输联合控制中心及一座220千伏智能变电站。该工程运用了风电、光伏以及储能系统的多种发电组合模式，并采用了清洁能源接入电网的智能优化运行方式。

此外，国家电网公司还在宁夏、青海等中国西部光能资源丰富地区，开展了大规模光伏发电并网运行试点工程建设。并先后成立国家能源大型风电并网系统研发（实验）中心，国家能源太阳能发电研发（试验）中心。

据国家电网公司透露，2011年，国家电网公司经营区域内，新能源接入量已经达到5383亿千瓦时，风电并网容量已达到4394万千瓦，并已全部纳入风电功率预测范围。

74座智能变电站实现信息化互动化

智能变电站是智能电网建设重要的组成部分，是衔接智能电网发电、输电、变电、配电、用电和调度六大环节的关键。智能变电站在技术和功能上能更好地满足智能电网信息化、自动化、互动化的要求。未来智能电网将有大量新型柔性交流输电技术及装备应用，以及间歇式分布清洁能源接入，这将对变电站智能化水平提出严峻的挑战。降低干扰、保证电网安全可靠运行，优化能源接入与分配，都成为变电站智能化的重要内容。

在智能变电站建设中，国家电网公司不仅促进了原有电力一二次设备发生革命性变化，在变电站技术标准制定方面也取得了良好进展。如变电站信息一体化平台、智能组件、IEC61850及网络通信技术、一体化电源系统源端维护等均实现了重大突破。

据了解，自2010年国家电网公司建成的110千伏北川智能变电站即国内首座投运的智能变电站至今，国家电网公司已经新建或者改造74座智能变电站，涵盖110(66)千伏~750千伏不同电压等级。而且，智能变电站实现了信息数据化、通信平台网络化、信息共享标准化以及高级应用互动化。

32个智能小区/楼宇让民众享受智能生活

智能电网建设，不仅肩负着有效利用能源、缓解能源与国民经济发展矛盾的重担，还承担着服务民生，服务百姓幸福生活的责任。作为电网末端的用电环节，其智能化水平与人民生活质量息息相关。从智能小区与智能楼宇建设、用电信息采集系统的接入，以及到智能电能表的应用推广，国家电网公司在拓展服务范围的同时，也让人们充分体会到智能电网给生活带来的好处。

以重庆加新沁园智能小区为例，该小区建设包括用电信息采集、三表集抄、智能用电双向互动、三网融合、分布式能源接入、电动汽车有序充电、低压配网自动化、95598系统集成、需求侧响应等内容。对于该小区的1334户居民来说，他们已经充分享受到智能小区的智能与便利。

据国家电网公司有关部门负责人介绍，截至年初，国家电网公司在北京、重庆、河北共建设了32个智能小区/楼宇。同时完成了26个网省公司系统采集主站建设。智能小区与楼宇，不仅实现了智能用电的双向交互，而且，通过智能化建设，为居民构建了便捷智能的家居生活。

243 座 电动汽车充换电站推动电动汽车产业化商业化

服务城市建设与发展，引导社会改变用能方式，推动电动汽车产业化以促进节能减排，电动汽车充换电站是智能电网建设的一个重要环节。

3月15日，世界上规模最大、服务能力最强的电动汽车充换电站——北京高安屯电动汽车充换电站投运。这是北京“十二五”期间计划建成22座电动汽车充换电站中的一座。而此前浙江电力公司已创造性地实现电动汽车智能充换电服务的苏沪杭城际互联。据了解，今年，浙江省电动汽车充换电网络还要织得更大，实现电动汽车在重点城市以及跨城际示范运行。

据悉，截至2011年年底，国家电网公司已投运电动汽车充换电站243座、交流充电桩13283个，并发布了系列企业标准。电动汽车充换电站试点工程应用了自动电池更换装置，智能充电技术、一体化监控技术、直流计量等各种先进技术和设备。在充电技术、换电技术、站点建设、运营管理方面进行了大量创新，发挥了技术验证和宣传作用，推动了电动汽车商业化、产业化发展。

智能电网用电信息采集系统中的宽带通信技术

引言

按照国家电网公司2009年发布的“建设坚强智能电网”规划，我国智能电网建设将包含发电、输电、变电、配电、用电和调度共六个环节，具有信息化、数字化、自动化、互动化的技术特征，到2020年，中国电网的资源配置能力、安全稳定水平，电网与电源和用户之间的互动性得到显著提高。可见，如何有效搭建用户与电网之间沟通桥梁，提供安全可靠的用电信息采集服务，是实现电网数字化、自动化、互动化的基础，同时也是电力公司增强电网综合服务能力，满足互动营销需求，提升服务水平的必然要求，可以预见用电信息采集系统将在我国智能电网配用电部分建设中起到至关重要的作用。

用电信息采集系统依托光纤、无线和电力线载波等通信技术构筑的网络，通过采集器、集中器、智能表计、用户智能交互终端等设备，在用户和电网公司之间形成网络互动和即时连接，从而实现电力、信息、应用数据的高速传输和远程家电控制等功能。相对其它通信技术，宽带电力线通信技术采用低压电力线作为传输介质，具有线路资源丰富、传输速率高、网络建设成本低等技术优势，有望在未来用电信息采集系统的网络建设中发挥重要的作用。

1 智能电网用电信息采集系统应用现状

近年来，各地供电公司根据各自的应用需求，也陆续开展了智能电网用电信息采集系统的试点建设，在负荷预测分析、电费结算、需求侧管理、线损统计分析、反窃电分析及供电质量管理等业务中取得了一定的效果。然而，调研和分析结果表明：这些仅仅作为试点建设的智能电网用电信息采集系统规模小、分散孤立，总体采集覆盖率低，只占到电网公司经营区域内电力用户总数的不到 5%，离上述的总体目标还相差甚远，无法满足公司系统各层面、各专业准确掌控电力用户信息的需求。

究其原因，已经试点建设的智能电网用电信息采集系统之所以没有进行大规模的推广应用，除了受系统规划、标准建立、运行管理及资金投入等各方面因素制约以外，更重要的因素是电表数据采集系统的通信方式不能满足现实的需求。

目前，国内现有的电力用户抄表系统在从电表或采集终端到抄表集中器的本地通信方式上，大都采取的是 485 布线、窄带低频电力线载波或无线的通信方式。这些抄表系统或者是施工量太大，不方便大范围实施(如 485 布线);或者是受电力线负载特性的影响较大，而造成通信信道的不稳定不可靠(如窄带低频电力线载波)。而它们的共同弱点都是带宽过窄、速率过低、实时性差、不能实现双向快速通信等，因此已建系统的实用化程度低，无法满足供电公司建设用电信息一体化采集平台的需求，更不能满足用电预付费、断复电和防窃电等更高层面上的管理需求。因此，大多数供电公司没有把握进行大范围的推广应用，现在仍以现场人工抄表为主。

因此，供电公司要打造适合于各层面、各专业共享的用电信息一体化采集平台，能够满足线损的统计与计算、供电用户用电负荷曲线分析和异常用电情况查询，实现对电力用户的远程通断电控制和预付费管理等更高的管理需求，就必须升级智能电网用电信息采集系统的通信方式，以确保系统的数据通信是实时的、快速的、可靠的、稳定的。而如同其它工商业用户信息与控制网络一样，网络宽带化将是智能电网用电信息采集系统发展的必然方向。

2 电力线宽带通信的技术特点

电力线宽带通信(BroadbandPowerLineCommunication, 简称 BPLC)技术，是以太网技术发展的分支。它采用先进的 OFDM 通信编码技术，利用覆盖范围最为广泛的电力线作为高速数据通信的载体，可以免布线、低成本地实现用户的数据终端接入宽带通信网络，适应了现代节约型社会的建设需求。国内宽带 PLC 的应用起始于 1999 年原国家电力公司的科技项目，并在 2001 年由原国电通信中心组织开始采用 BPLC 产品，在北京居民区进行电力线上网试验，随后在北京正式开展电力线上网商业化试运营，在上海、南京、深圳等各地大中城市，也都相继出现了推广电力线上网的企业，使得全国的电力线上网用户达到了近十万户。

国家电网公司“电力用户智能电网用电信息采集系统建设领导小组”颁布的建设模式及技术方案研究报告中，将电力线宽带载波技术列为居民用户用电信息采集本地通信的主要通信方式之一，指出“宽带通信占用频带宽，数据传输速率高，数据容量大，双向传输，无需另外铺设通信线路，安装方便、可以方便地将电力通信网络延伸到低压用户侧，实现对用户电表的数据采集和控制”，认为“相对窄带载波通信，宽带载波安全性更好，通信可靠性更高，这种模式适合用户电表集中的城市台区，能够通过网络实现预付费功能。国家电网公司对该技术的科学评价，将极大地推动基于电力线宽带通信”技术的电力用户智能电网用电信息采集系统的大规模推广应用。

电力线宽带通信技术充分利用现有的配电网络线路，无需布线，可以较大程度上节省网络建设投资，符合我国建设节约型社会的宗旨，也是低成本实现用户终端宽带网络化重要手段之一。因为传统的以太网建设需要敷设大量的光纤和双绞线，安装大量的网络交换设备。尽管光纤和双绞线可靠性高，但施工量太大，而且安装技术要求高，造成初装成本高，目前尚不适宜于电力用户计量终端网络的建设。电力线宽带通信以电力线为载体，覆盖范围广、无需布线、建设投资小，而且终端连接方便，接入电源就等于接入网络。因此，利用供电公司 380V/220V 低压供电网络，完全可以建立起从局端直达每个低压用户的端到端的宽带通信网络，既可以为供电公司远程用电管理的各种应用提供统一的宽带通信平台，又可以为其它基于互联网的社区、楼宇与家庭的诸多应用提供经济实惠的宽带传输手段。

3 电力线宽通信在抄表领域与其他通信方式的比较

3.1 抄表领域的主要通信方式

在抄表领域，本地通信信道的主要方式包括 RS-485 总线、窄带电力线载波、宽带电力线载波和短距离无线等。

(1) RS-485 总线。RS-485 是一种双向、半双工通信的工业总线标准，允许多个驱动器和接收器挂接在总线上，数据信号采用差分传输方式，具有较高共模范围(-7V 至 +12V)。其优势在于资源消耗小，易于实现，成本低廉，信号传输可靠性高，因此得到了广泛的应用。但每条 RS-485 总线上的终端数量有限，多台设备共存时需要分级转发，因此系统安装调试复杂；因终端共用总线，任何一个节点故障都会导致总线无法通信，因此故障排查工作量大；RS-485 总线的实现需要敷设专用线路，施工量大，容易遭受外部电磁干扰和人为破坏。

(2) 窄带载波通信方式。低压窄带载波通信技术是指载波信号频率范围 $\leq 500\text{kHz}$ 的低压电力线载波通信，数据传输速率较低。采用这种通信方式时无需另外铺设通信线路，安装方便、可以方便地将电力通信网络延伸到低压用户侧，实现对用户电表的数据采集和控制，适应性好。因为电力线信道具有信号衰减大、噪声源多且干扰强、受负载特性影响大特性，从而降低了低压窄带载波通信的可靠性，使其推广应用遭遇一

些技术障碍，需要在应用时采用软、硬件技术结合完成组网优化。因此低压窄带载波通信方式适用于电能表安装位置分散、布线困难、用电负载特性变化较小的台区，例如城乡公变台区供电区域、别墅区等。

(3) 电力线宽带通信方式。低压电力线宽带通信技术指载波信号频率范围 $>1\text{MHz}$ 的低压电力线载波通信。低压电力线宽带通信占用频带宽，数据传输速率高，数据容量大，双向传输，无需另外铺设通信线路，安装方便、可以方便地将电力通信网络延伸到低压用户侧，实现对用户电表的数据采集和控制，适应性好。因其采用较高频率的载波信号，在电力线中信号衰减较快，因此在长距离通信中，可通过在适当条件下加装中继方式实现可靠传输。电力线宽带通信所使用的频段在电力线上干扰较少，通信可靠性更高、更稳定，安全性更好，这种模式适合用户电表集中的城市社区，能够通过网络实现预付费功能。

(4) 无线通信方式。无线通信的频段是工业科学医疗(ISM)频段微功率，包括433MHz、868MHz(欧洲)、915MHz(美国)和2.4GHz，节点间的通信方式包括点对点、固定中继和自组网等类型。无线通信方式主要包括ZIGBEE、微蜂窝及由这些技术衍生出来的类ZIGBEE等方式。无线通信的优点在于安装简便，无需布线，适应性强。但因其标准不统一，实现方式各异，性能参差不齐。除了距离衰减外，建筑物、天气、空间电磁干扰等外部环境变化都会对无线通信造成影响，因此无线通信方式在抄表领域的应用也必须根据现场环境，采用中继、转发、组网等方式来实现数据的传输，使其推广受到阻碍，更适合于作为其他本地通信方式的补充形式。

3.2 通信方式对比

综上所述，各种通信方式都各具特点，根据国家电网公司“电力用户智能电网用电信息采集系统建设领导小组”提供的有关研究报告，抄表系统的几种通信方式的优缺点比较如下：

传输方式	RS-485 总线	低压窄带载波	电力线宽带载波	短距离无线
施工方式	需要布线到电表	无需布线	无需布线	无需布线，安装调试复杂
可靠性	可靠性高	可靠性较高	可靠性较高	可靠性较差
运行维护	维护量大	维护量小	维护量小	维护量较大
传输速率	1200~9600bps	$<2400\text{bps}$	$>512\text{kbps}$	几十 kbps
访问机制	半双工，轮询机制	半双工，轮询机制	全双工，双向同时通信	半双工，轮询机制
影响因素	线路易受损	受负载特性影响大，需要组网优化	高频信号衰减较快，在长距离通信中需加装中继组网	受电磁干扰、地型和天气影响大
可扩展性	只能抄表	只能抄表	能够通过网络实现预付费功能	可实现，但受速率限制

总体来说，电力线载波方式，包括窄带和宽带电力线通信在系统可实现性上具有优势，但在两者相比较来看，宽带电力线载波通信方式无疑具有较高的技术水平和性能，在速率、可靠性、扩展性上的优势尤为明显，其主要理由如下：

1) 宽带载波作为以太网技术发展的一个新分支，是基于已经过广泛验证的 TCP/IP 网络协议，因而具有完善的链路层和网络层数据保护与验证，远非各种窄带载波的结点组织和中继算法可比。

2) 宽带通信速率高，每个 IP 包在毫秒级时间内即完成数据传输，可大大降低遭受突发干扰的影响，即使一次通信失败，也可按照带冲突检测的载波侦听多路访问网络协议 (CSMA/CD) 迅速重发，确保数据可靠。

3) 宽带载波芯片大都基于高性能 32 位核心和 DSP 技术制造，在技术等级和性能上都具有优势。

4) 即使是在窄带载波较有优势的通信距离上，目前的宽带载波设备也可通过自身已具备的自动路由选址和中继组网机制，可以更好的满足端到端的通信解决方案。

5) 基于 TCP/IP 机制的宽带载波，通信性能高、速率快、稳定性安全性高、扩展能力强，应用于低压用户集中抄表的本地通信，可确保抄表数据的通信成功率和准确率，是实现电力营销将来预付费管理模式的可靠平台。

4 基于电力线宽带通信技术的低压用户集中抄表系统

4.1 系统简介

基于电力线宽带载波技术的低压用户集中抄表系统，就是把先进的电力线宽带通信技术 (BPLC) 和智能化抄表技术相结合，实现电表实时数据采集与宽带传输于一体的新一代低压用户集中抄表解决方案。本系统适用于电力用户集中的城市台区，如居民小区和普通工商业用户。所采集的电表类型包括带有 RS485 通讯接口的普通单相、三相电子表。系统的特点是：利用台变以下的低压电力线作为通信传输介质，采用电力线宽带通信模块进行数字信号的调制和解调，免布线、低成本地实现用户终端电表的网络化采集环境。

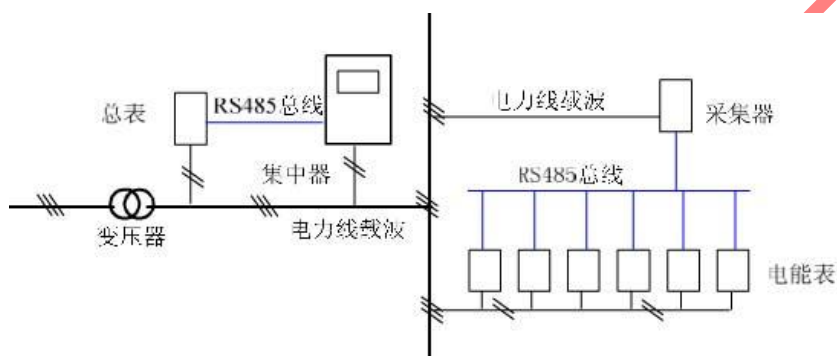
4.2 系统架构

基于电力线宽带载波技术的低压用户集中抄表系统以城镇公用配变台区或居民小区 (多配变台区) 为采集单位，对该配变台区或居民小区的全部居民电表 (还包括配电台区的单、三相工商业用户电表) 以及配变台区的总表进行用电信息采集，并远程上传给

局端主站系统。局端主站系统通过系统构建的宽带通信网络，可以实现对用户电表的远程通断电控制和未来的预付费管理等网络服务功能。

4.3 系统架构说明

基于电力线宽带载波技术的低压用户集中抄表系统可根据部署位置分为主站、通信信道和采集设备三部分。系统的架构如图 1 所示。



(1) 系统主站

主站部分的物理结构主要由数据库服务器、应用服务器、通信前置机、防火墙设备以及相关的网络设备组成。建议单独组网，与营销应用系统和其它应用系统以及公网信道采用防火墙进行安全隔离，保证系统的信息安全。

(2) 通信信道

通信信道分为远程通信信道和本地通信信道。

远程通信信道是指系统主站与远端网络集中器之间的通信信道，主要包括光纤信道、GPRS/ADSL 公用网络信道、230MHz 无线电力专用信道等。由于光纤信道的高带宽、高速率和高可靠性，在有条件的情况下建议将电力通信光纤专网向配网延伸至每个台区，覆盖全部 10KV 线路，以确保骨干通信网络的专有性和安全性。

本地通信信道是指网络集中器与采集器、采集器与电能表计之间的通信信道。网络集中器与采集器之间通过电力线宽带通信技术，形成以电力线为传输介质的高速 IP 网络。采集器与电能表计之间的通信信道为 RS-485 总线。

(3) 采集设备

采集设备指安装在现场的终端及计量设备，主要包括网络集中器、电力线宽带载波采集器以及电能表计等，分别介绍如下：

1) 网络集中器：用于收集各采集终端的数据，并进行处理储存，同时能和主站或手持设备进行数据交换。集中器具有以太网接口，下行与采集器之间的通信采用电力线宽带载波技术，完成集中器对采集器的数据收集和集中管理。上行通过电力专用的光纤网络，或电信运营商的 GPRS/ADSL 信道，上传抄表数据给系统主站，并接受主站的管理指令，完成对用户电表的集中控制与管理，未来可通过电表实现预购电管理功能。

2) 电力线宽带载波采集器：用于采集多个电能表的电能信息，并通过电力线宽带载波信道与集中器交换数据。

3) 电能表：系统支持带有 RS-485 通信接口的电能表。

5 结语

采用电力线宽带通信技术的智能电网用电信息采集系统，不仅大大提高了信息采集工作效率，而且可为供电企业提供远程用电管理的双向通信平台，建立用户与电网之间实时、互动的数字网络，实现全采集、全覆盖、全费控功能，创建用电新型电力营销管理模式，提供其它网络增值服务功能，为实现智能电网营销自动化，提高营销和服务管理水平创造了技术条件。