

电网建设过渡时期的个股选择思路

——电力设备 2010 年 4 季度策略报告

报告日期：2010 年 9 月 15 日

分析师

徐超 010-88366060-8711

✉ xuc@cgws.com

执业证书编号 S1070210020009

周涛 010-88366060-8727

执业证书编号 S1070210020001

张霖 010-88366060-8752

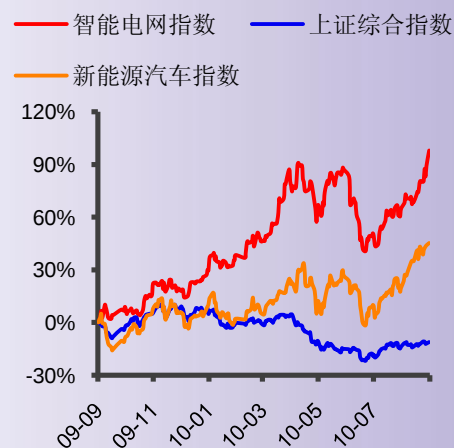
执业证书编号 S1070209040317

投资评级：推荐（维持）

重点覆盖公司业绩预测：

股票名称	10EPS	11EPS	投资评级	变动
江苏国泰	0.63	0.89	强烈推荐	维持
特变电工	0.89	1	推荐	维持
天威保变	0.60	0.76	推荐	维持
科陆电子	0.64	0.88	推荐	维持
荣信股份	0.77	1.08	推荐	下调
东方电气	1.1	1.16	推荐	维持
许继电气	0.47	0.58	推荐	维持
卧龙电气	0.6	0.74	推荐	维持
思源电气	1.21	1.25	推荐	维持
当升科技	0.76	1.37	推荐	下调
双良节能	0.5	0.79	推荐	维持
平高电气	0.09	0.08	中性	维持
置信电气	0.5	0.55	中性	维持

板块相对市场表现



相关报告

《细选行业、精挑个股》——电力设备行业二季度策略报告 2010-3-25

要点：

- **电网建设处在过渡期：**智能电网建设目前还处在研究试点的阶段，未来大规模建设需要很多相关的设备，从发、输、变、配、用电各个环节来看，主要的智能化设备包括新能源并网设备、柔性输电设备、一次设备智能组件、变电站过程层和间隔层的数字化设备、大规模储能设备、智能配电设备、智能用电设备等。总体而言，2010年还是智能电网建设的试点年，行业总体需求出现过渡期，板块大部分个股，特别是传统一次设备为主的企业盈利情况可能遭遇青黄不接。从关键设备的研制、投入使用的进度来看，最先受益的是用电环节的智能化，这主要包括智能电表、用电信息采集主站和新能源汽车的充电设备，相关企业盈利情况会率先表现。
- **网架建设不用太悲观：**首条特高压项目的国家验收为后续项目的核准和开工扫清了障碍，新疆、西藏和西北电网的750KV联网项目也正如火如荼地开展，这些工程将为国内的几大变压器、开关企业带来丰厚的订单，变压器主要包括特变电工、中国西电、天威保变等，高压开关企业主要包括中国西电、平高电气、新东北电气高压开关等。
- **储能面临很好的行业机遇：**储能系统将贯穿智能电网的始终，从发电到用电，典型的大规模应用包括发电端的风光储输、抽水蓄能，变电环节的馈线储能配套，配电环节的分布式电源储能以及用电端的新能源汽车V2G。可以说，储能技术是解决未来能源问题的关键所在，行业面临非常好的发展机遇。
- **投资策略：**电力设备涉及到发、输、变、配、用等各个环节，随着我国智能电网建设的推进，电网智能化设备相关的企业面临非常好的发展前景，我们维持板块的“推荐”投资评级。由于板块个股前期涨幅较大，据我们判断，目前整体估值已经略有透支未来业绩增长，我们下调部分个股的投资评级。个股挑选主要从三条线出发，一是按照智能电网建设的进度，目前时点选择率先受益的用电端相关企业，例如科陆电子；二是从估值角度出发，选择估值偏低，并且后续业绩增长有保障的企业，例如卧龙电气，静态估值偏低，并且后续还有募投项目保增长；三是选择智能电网建设深度受益的个股，存在技术或是市场方面的壁垒，未来业绩有稳定增长，例如柔性输电的荣信股份，电网智能化核心企业国电南瑞等。
- **风险提示：**大盘系统性风险加大

独立声明

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于本人的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。



目 录

1. 关注我国坚强智能电网建设	4
1.1 智能电网建设还处在研究试点阶段	4
1.2 相关设备需求已经开始启动	6
1.3 特高压国家验收，后续工程将启动	7
1.4 新疆、西藏的西北 750KV 联网工程如火如荼	7
2. 国网电力设备招标情况	8
2.1 二次设备	8
2.2 一次设备	9
3. 储能行业机会显著	13
3.1 储能是未来能源战略的基石	13
3.2 几种重要储能技术及其在电网的应用	14
4. 投资策略	18
4.1 选择智能电网建设优先受益个股	18
4.2 寻找估值优势个股	19
4.3 寻找智能电网深度受益个股	20



图 表 目 录

图 1: 智能化投资规模.....	6
图 2: 2010 年国家电网二次设备招标市场份额统计	8
图 3: 08 年以来变压器统一招标需求	9
图 4: 750KV 变压器 08、09 年国网招标市场份额	9
图 5: 特变电工中标情况.....	10
图 6: 中国西电中标情况.....	10
图 7: 天威保变中标情况.....	11
图 8: 08 年以来国网统一招标 GIS 需求	11
图 9: 252KVGIS 市场份额	12
图 10: 550KVGIS 招标市场份额	12
图 11: 平高电气 GIS 中标情况 (含平高东芝)	13
图 12: 中国西电 GIS 中标情况.....	13
图 13: 储能贯穿智能电网的多个环节.....	14
图 14: 抽水蓄能示意图.....	15
图 15: 锂离子电池结构 (圆柱)	16
表 1: 智能电网部分环节的部分关键设备研制规划	4
表 2: 各种储能方式比较以及在智能电网的应用	17
表 3: 个股盈利预测及投资建议	18
表 4: 科陆电子盈利预测	19
表 5: 卧龙电气盈利预测	20

1. 关注我国坚强智能电网建设

1.1 智能电网建设还处在研究试点阶段

国家电网 2009 年提出了智能电网建设计划，总体的发展目标是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、互动化特征的自主创新、国际领先的坚强智能电网。智能电网的建设围绕发电、输电、变电、配电、用电、调度和通信等极大环节展开，总体上分三个阶段实施，分别是：规划试点阶段（2009-2010 年）、全面建设阶段（2011-2015 年）和引领提升阶段（2016-2020 年）。

国网公司对 2010 年智能电网的相关工作提出了计划，要深入开展电网智能化试点工作，加快建设上海世博园智能电网综合示范工程、国家风光储输示范工程、智能小区等试点项目。加强电网智能化各环节重点攻关，开发应用调度技术支持系统、用电信息采集系统，不断深化“多网融合”、电动汽车充电站等相关商业运营模式研究和推广应用。同时，把建设坚强智能电网与培育战略性新兴产业相结合，加强知识产权保护，对自主创新核心技术，要努力实现产业化、规模化发展，培育新的效益增长点，为公司发展提供新的引擎。充分发挥国网公司科研院所优势，全面梳理国内外智能电网相关标准，加快研究建立涵盖发电、输电、变电、配电、用电、调度各环节以及通信信息平台的标准体系。积极参与制定智能电网相关国际标准与规范，推动企业标准成为行业标准、国家标准和国际标准，提升公司在智能电网领域的影响力。

2009 年 6 月，国家电网成立研究工作组，正式启动了智能电网那个关键设备研制规划的研究工作，2010 年 6 月完成了相关的编制工作，国家电网从 7 各领域、28 个技术专题、137 项关键设备，系统性的提出了智能电网建设的关键设备研发需求，其中重要的、紧迫的部分关键技术如下表所示。

表 1: 智能电网部分环节的部分关键设备研制规划

智能电网相关环节的关键设备	研制目标
发电环节	
发电厂快速并入高压电网	2010 年底实现
水电厂电网调度支撑系统	2011 年达到实用
风光储联合电站一体化智能监控系统	2011 年达到实用
集成储能的间歇式能源功率平滑调节装置	2012 年达到实用
输电环节	
输电线路状态监测装置	2011 年达到实用
柔性交流输电设备 SVC、CSR、STATCOM、FSC\TCSC	2011 年达到实用
输电线路电磁环境监测	2011 年达到实用
柔性直流输电设备（换流阀、换流站）	2010 年完成示范工程
变电环节	
电子式互感器（光线式 CT 和光电式 PT）	进一步提高可靠性和稳定性
综合智能设备（智能变压器、GIS，具有选相功能的断	2013 年达到实用

路器)

基于统一信息平台的一体化监控系统	2011 年达到实用
时间同步系统	2011 年达到实用

配电环节

高效节能配电变压器	非晶变技术已经成熟
复合电能质量控制器	2011 年达到实用
分布式电源和微网控制、保护和接入	2011-2013 年达到实用
集成智能配电站	2011 年达到实用
大容量、高可靠快速切换固态快关	2012-2015 年达到实用

用电环节

用电信息采集主站系统	2010 年达到实用
用电信息采集(芯片、智能电表)	研制完成
客户侧分布式电源和储能系统	2010 年研制完成
电动汽车充放电设备	2010 年研制完成

资料来源：国家电网，长城证券研究所整理

发电环节：主要包括大规模可再生能源和大规模储能相关设备，例如可再生能源的有功/无功控制、间歇式能源功率预测和协调、风电场和风机的故障穿越控制装置、兆瓦级光伏逆变器、大容量化学电池模块化集成和综合能量管理系统、集成储能的间歇式能源功率平滑调节装置等。

输电环节：主要包括输电线路状态监测装置、柔性交直流输电关键设备和高压直流输电关键设备。具体来看，交流部分主要包括静止无功补偿(SVC)、可控并联电抗器(CSR)、静止同步补偿器(STATCOM)、串补\可控串补、故障限流器、统一潮流控制器等在电网的应用。直流部分主要包括换流阀、换流站(IGBT为核心元器件)。高压直流部分包括换流阀(晶闸管为核心元器件)和直流场关键设备。国家电网大力推广的特高压项目还将进一步催长柔性输电设备的需求,以晋东南-荆门输电线路为例,为了提高线路的稳定性和输电能力,串补设备显得非常重要。

变电环节：变电环节主要是智能变电站使用，分为过程层和间隔层设备、站控层设备和建设运行技术支持设备。变电设备主要是组件智能化和数字化，例如变压器智能组件，掌握表征变压器运行状态的关键参量及其数字化、信息化手段；电子式互感器，主要分为光纤式CT和光电式PT，提高稳定性和可靠性；数字化保护装置，实现变压器、母线保护

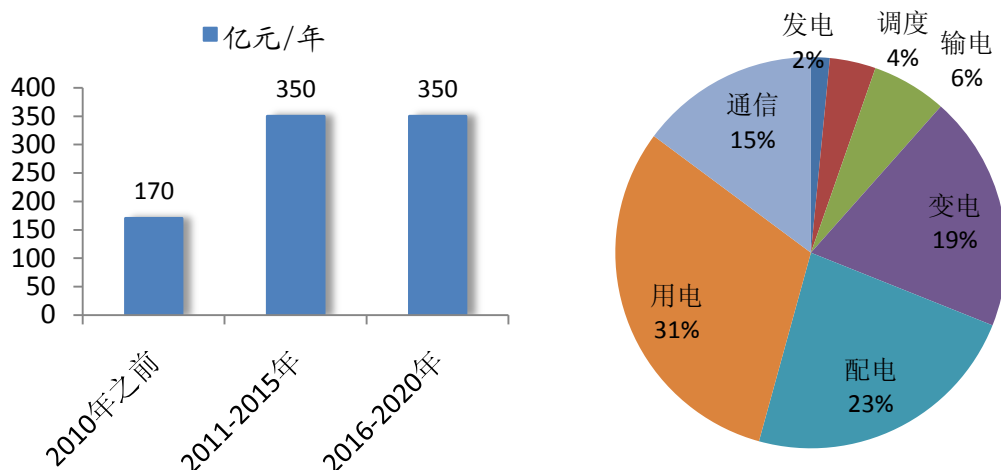
配电环节：配电环节主要包括智能配电设备、配电自动化与配网规划、分布式电源和微网控制、保护和接入。具体的关键设备包括智能柱上开关、节能配电变压器、复合电能质量控制器、分布式供电系统标准化换流装置及电能控制装置、大容量高可靠的固态开关、微网储能装置等。

用电环节：用电环节主要是智能电表的使用和电动汽车充电站的建设，这是率先建设的范围。

根据我们的测算，随着智能电网建设的推进，电网智能化的投资会有明显

的增长，2010 年及以前年均投资额在 170 亿元左右，2011 年及以后则会增长至 350 亿元左右。智能化的投资各个环节的分配大致如下图所示，用电、配电和变电是重点，占的比重最高。

图 1：智能化投资规模



资料来源：国家电网，长城证券研究所整理

1.2 相关设备需求已经开始启动

从关键设备的研制、投入使用的进度来看，最先受益的是用电环节的智能，这主要包括智能电表、用电信息采集主站和新能源汽车的充电设备。

智能电表：预计 2011 年实现互动用电试点，10KV 以上，工商业用户全部安装智能电表，智能电表普及度超过 30%，用户数超过 6000 万。预计到 2015 年互动用电体系覆盖主要城市，用户数超过 1.4 亿。行业的率先启动已经很明显，今年到目前为止国网已经进行了 3 次智能电表的统一招标，包括智能电表和电子式、感应式普通电表，累计招标 2 级单相智能电表 2581.7 万台、1 级三相表 215.3 万台、0.5S 级三相表 27 万台、0.2S 级三相表 6309 台。对应行业的企业受益明显，附带受益的还包括电表校准设备、标准仪器仪表设备等。

充电站：2010 年国网规划建设 75 个电动汽车充电站，6000 多个充电桩。我们预计全年会超出这个水平，加上南网的项目，年底合计将建成超过 100 个充电站。预计国网公司 2015 年完成省会城市建设，建成 4000 座充电站，预计国网公司 2020 年完成 10000 个充电站建设，分布式能源、电动汽车实现即插即用。

其他各个环节的关键设备需求也在试点中开始启动，今年以来 7 月以来，国家电网公司首次开始了“智能电网”建设专项招标，第一批主要涉及 6 座变电站，分别是长春南 500kV 输变电工程、500kV 巩义输变电工程、陕西 330kV 户县输变电工程、220kV 鄯陵输变电工程、750kV 延安变电站工程、220kV 泰和变电站。其中非常值得关注的是电子式互感器的需求，合计招标 97 台，其中有源的 82 台，无源 15 台，从短期来看，有源产品受倾斜，但是长远来看，



技术路线尚不明朗。从中标结果来看，无源部分，国电南瑞中标了 6 台 330KV 产品，许继电气中标了 9 台 220KV 产品，有源部分全被国电南自拿下。

总体而言，2010 年还是智能电网建设的试点年，行业总体需求出现过渡期，板块大部分个股，特别是传统一次设备为主的企业盈利情况可能遭遇青黄不接，但是以用电环节为代表的相关企业盈利情况会率先表现。

1.3 特高压国家验收，后续工程将启动

2009 年 1 月，国家电网建设的国内首条晋东南-南阳-荆门特高压交流输电工程投入运行，但是运行一年多来，线路的输电容量较设计值偏低，此外，各方面对特高压交流存在争议，首条示范工程迟迟未获得国家验收，后续的陕北-长沙延长线也未能开工。通过一系列的技术改进，例如增加串补设备等，提高线路的输电能力和稳定性，2010 年 8 月，国家电网宣布晋东南-荆门特高压交流试验示范工程已通过了国家验收，这标志着特高压已不再是“试验”和“示范”阶段，后续工程的核准和建设进程有望加快。根据国网公司的规划，到 2015 年建成华北、华东、华中特高压电网，形成“三纵三横一环网”的特高压交流通道，其中，三纵是：锡盟—南京、张北—南昌、陕北—长沙。三横是：蒙西—潍坊、晋中—徐州、雅安—皖南 3 个横向输电通道。此外，还建设淮南—南京—泰州—苏州—上海—浙北—皖南—淮南长三角特高压双环网。特高压交流通道向“三华”送电，北部煤电、西南水电通过三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。

在特高压直流工程方面，“十二五”期间，配合西南水电、西北华北煤电和风电基地开发，建设锦屏—江苏等 11 回特高压直流输电工程，建成青藏直流联网工程，满足西藏供电，实现西藏电网与西北主网联网。

国家电网的目标是到 2020 年建成以“三华”特高压同步电网为中心，东北特高压电网、西北 750 千伏电网为送端，联结各大煤电基地、大水电基地、大核电基地、大可再生能源基地，各级电网协调发展的坚强智能电网。

特高压项目的后续实施将为国内的几大变压器、断路器企业带来丰厚的订单，变压器主要包括特变电工、中国西电、天威保变等，断路器企业包括中国西电、平高电气、新东北电气高压开关等。

1.4 新疆、西藏的西北 750KV 联网工程如火如荼

新疆与西北联网工程是 2010 年国家西部大开发新开工的 23 项重点工程之一。工程起于新疆 750 千伏乌北变电站，止于甘肃 750 千伏永登变电站，沿线建有 7 个变电站和 12 条线路，双回线路里程 1780 公里，总投资近 160 亿元，是西北电网发展历史上工程规模最大、线路最长、环境最复杂的一项输变电工程。整个工程预计今年 10 月可建成投运。届时，一直孤网运行的新疆电网将与西北电网实现联网，对促进开发新疆能源，实现“疆电外送”具有标志性意义。

2010 年 7 月 29 日，青海—西藏 750 千伏±400 千伏交直流联网工程正式

开工。青藏联网工程由西宁—日月山—乌兰—格尔木 750 千伏交流输变电工程、格尔木—拉萨 ±400 千伏直流输电工程及有关配套工程组成，总投资 162.86 亿元，计划于 2012 年建成投产。

青藏联网工程中，750 千伏交流输变电工程将建设 750 千伏西宁变电站(扩建)、日月山变电站、乌兰开关站、格尔木变电站和 736.2 千米同塔双回线路。±400 千伏直流输电工程将建设格尔木、拉萨换流站和 1038 千米线路，本期、远期输送功率分别为 60 万千瓦、120 万千瓦。

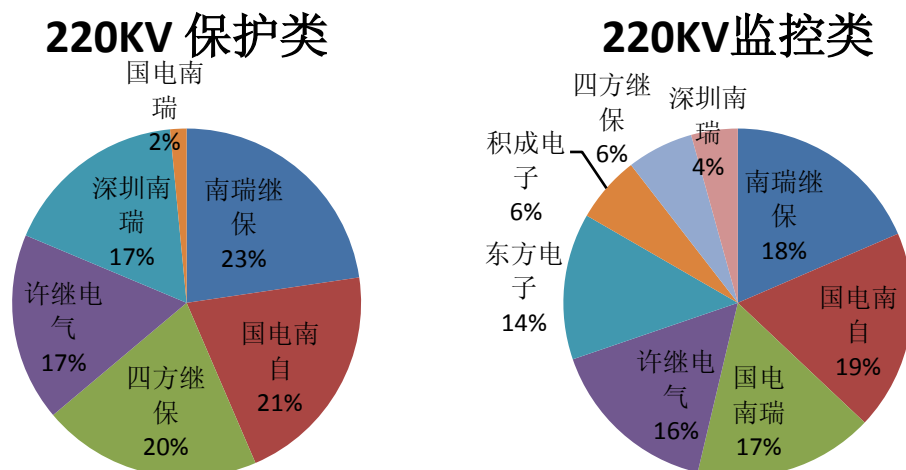
西北联网工程将推动相关设备需求，预计西藏工程的设备招标即将展开，从以往西北 750KV 主设备供货情况来看，08 年以来，合资企业只有重庆 ABB 参与了哈密变电站二期扩建的变压器供货，其余的设备均由国内的三大变压器和三大高压开关提供。后续工程预计将会为这些企业提供不错的订单机会。

2. 国网电力设备招标情况

2.1 二次设备

我们梳理了 2010 年以来二次设备的中标情况，以 220KV 产品为代表，保护类设备，南瑞继保、国电南自、四方继保、许继电气和深圳南瑞的市场份额居前，其中国电南自的份额由去年的 17% 上升至目前的 21%，表现出较强的竞争力。监控类设备，南瑞继保、国电南自、国电南瑞、许继电气、东方电子等市场份额居前，其中国电南自的市场份额由 09 年的 7% 提升至目前的 19%。

图 2：2010 年国家电网二次设备招标市场份额统计



资料来源：国家电网，长城证券研究所整理

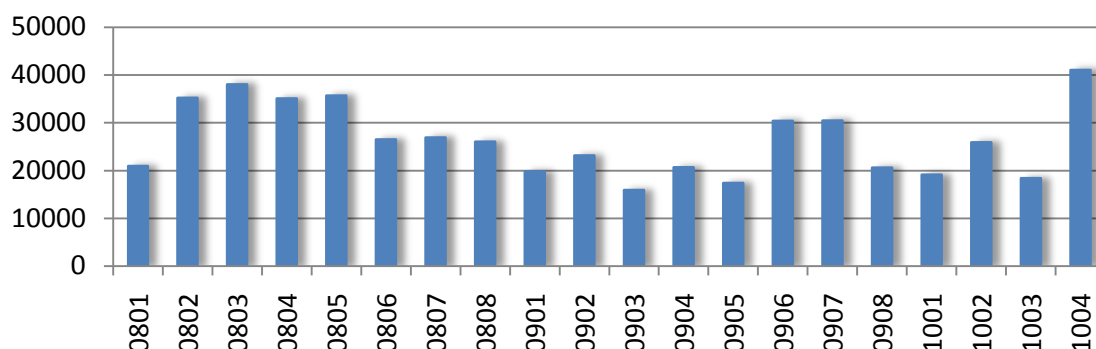
综合来看，国电南自的表现抢眼，市场份额大幅度提升，公司近来发力智能电网领域，在电子式互感器方面也表现不俗，有源市场份额第一，国网第一次智能电网设备统一招标中相应的订单全部拿下。

2.2 一次设备

变压器:

08年以来历次各电压级别变压器统一招标的需求情况如下图所示。2008、2009年统一招标都是8次，招标容量分别是243911MVA和177884MVA，2010年以来招标频率略有放慢，到目前为止进行了4次，累计招标104230MVA，而去年这时候已经完成了5次，我们预计今年国网统一招标在6到7次左右，中标量较去年基本持平。

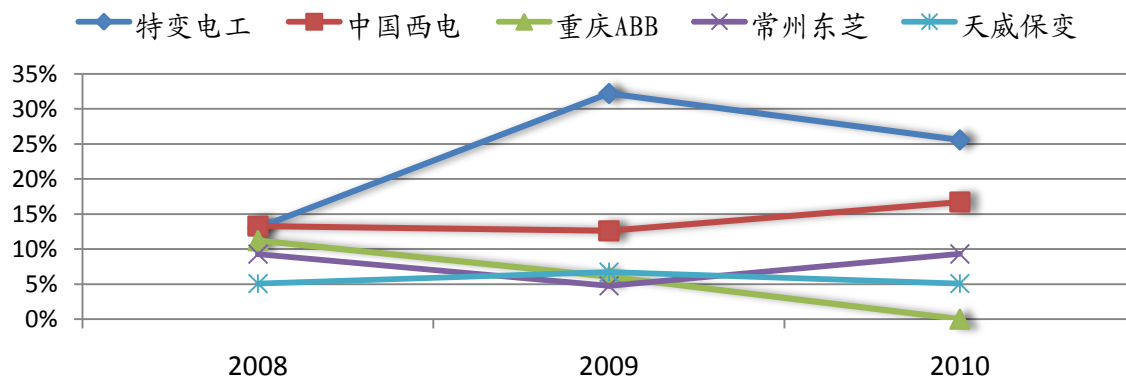
图 3: 08 年以来变压器统一招标需求



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

下列出了几家重要企业的市场份额情况，特变电工份额最高，2009年达到32%，今年略有下滑，前4次中标份额为26%，与之对应的是中国西电，随着公司的上市，对业绩的需求程度很高，公司也加大了争取订单的力度，市场份额上升明显，从09年的13%提升至今年的17%。天威保变市场份额较稳定，08年5%，09年7%，2010年又回到5%。外资和合资企业的市场份额整体上是下滑趋势，重庆ABB份额由08年的11%持续下滑，2010年前4次还没有中标记录。

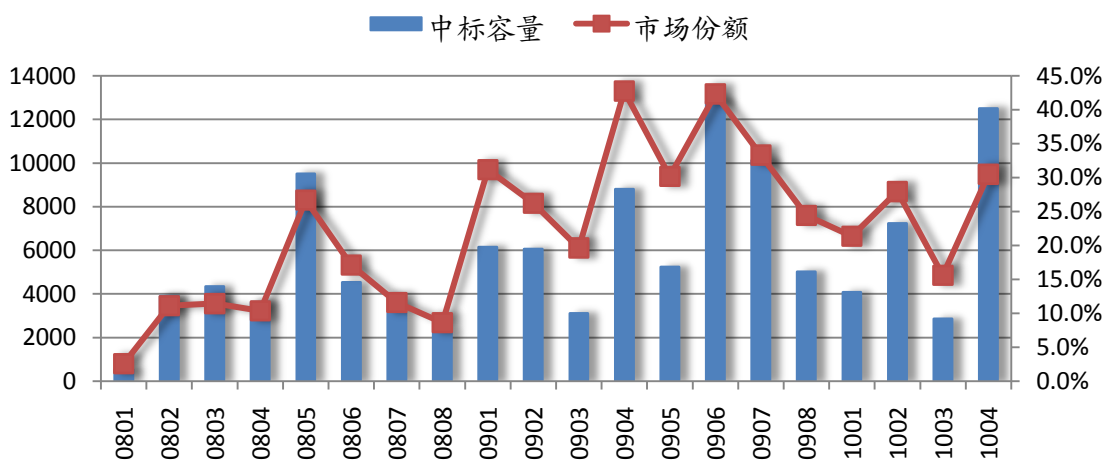
图 4: 750KV 变压器 08、09 年国网招标市场份额



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

重点企业中标情况:

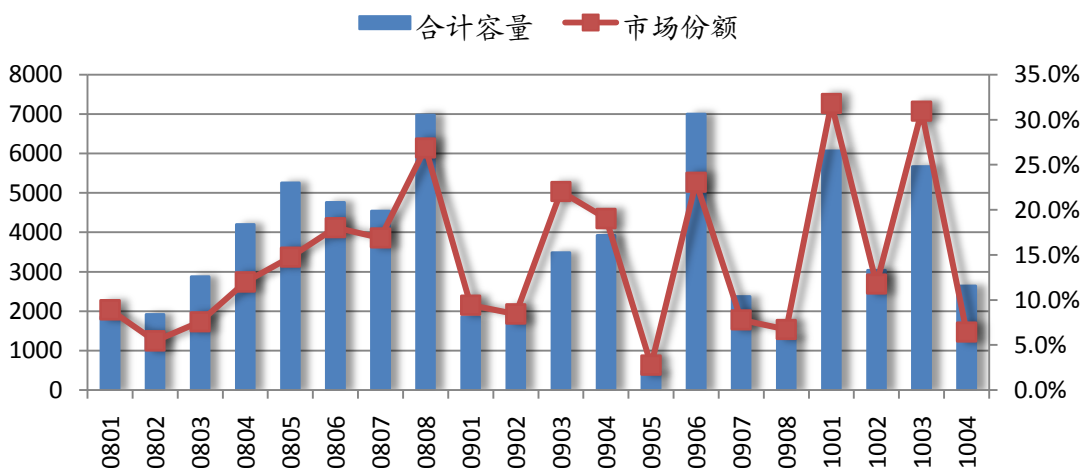
图 5: 特变电工中标情况



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

从统计数据可以看出, 特变电工的中标份额 09 年快速提升, 合计中标 57374MVA, 较 08 年的 31833MVA 增长 80%, 2010 年以来, 公司的市场份额略有下滑, 累计中标 26670MVA。我们预计特变电工后续的市场份额将比较稳定, 进一步提升的难度较大。

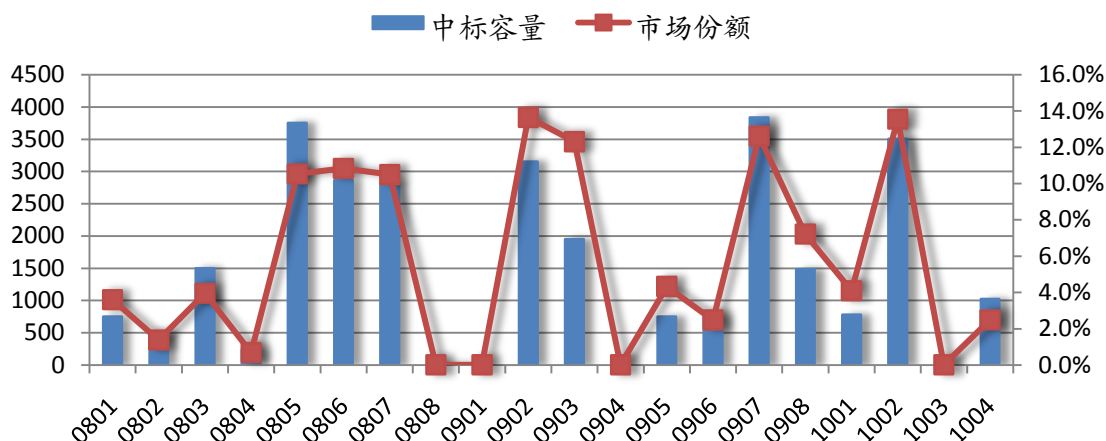
图 6: 中国西电中标情况



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

中国西电 2008、2009 中标容量分别是 32406MVA、22456MVA, 2010 年以来, 公司的市场份额提升较大, 累计中标达到 17418MVA。我们预计公司的市场份额还有进一步的提升空间。

图 7：天威保变中标情况



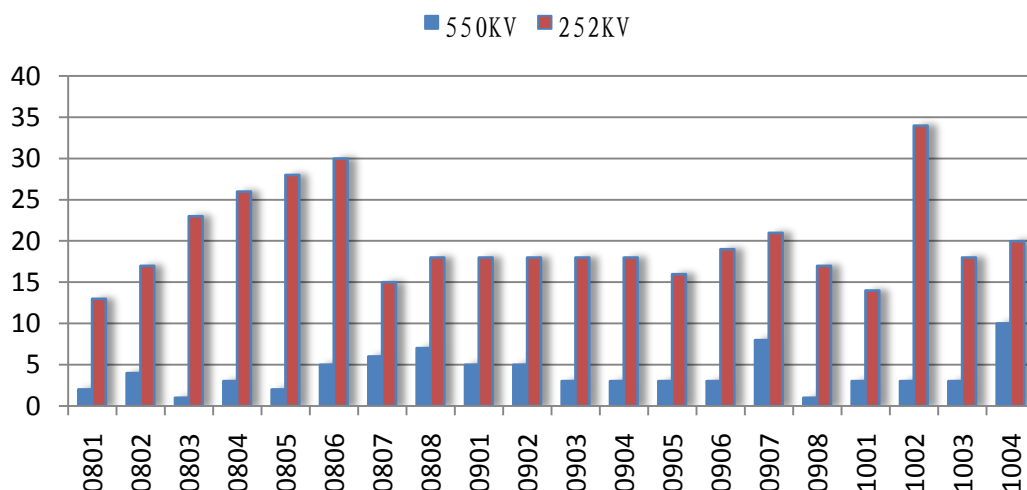
资料来源：国家电网，长城证券研究所整理

天威保变 2008、2009 年分别中标 12402MVA 和 11916MVA，2010 年以来累计中标 5304MVA，我们预计公司的市场份额会维持稳定。

GIS:

2008 年以来国家电网统一招标 220KV 及以上 GIS 需求如下图所示，08、09 年 252KV GIS 需求分别为 170 和 145 套，550KV GIS 需求分别为 30 套和 31 套。2010 年以来共招标 4 次，252KV 需求 86 套，550KV 需求 19 套。

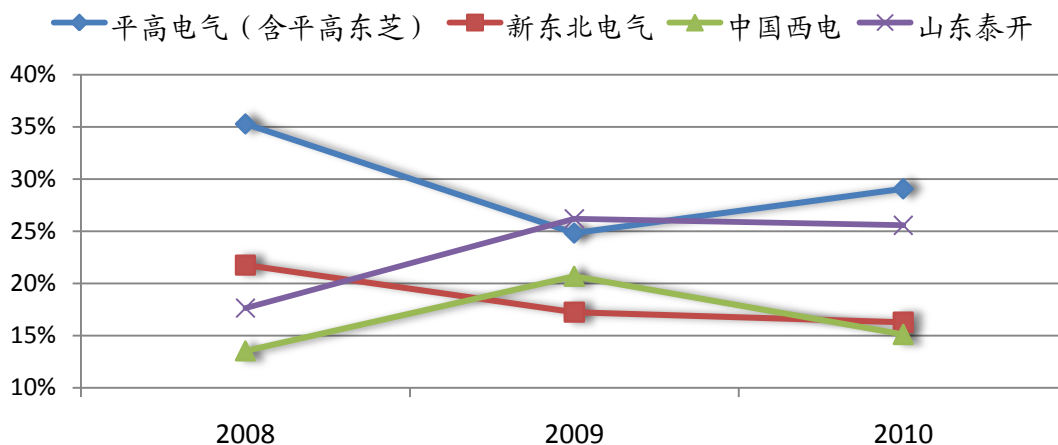
图 8：08 年以来国网统一招标 GIS 需求



资料来源：国家电网，长城证券研究所整理

在 252KV 级别 GIS 市场，平高电气份额最高，2008 年高达 35%，09 年下滑至 25%，2010 年前 4 次份额回升至 29%。民营企业山东泰开市场份额第二，2009 年以来保持在 26%左右。中国西电 09 年市场份额提升明显，从 08 年的 14%提升至 09 年的 21%，2010 年略有回落，前 4 次份额 15%。

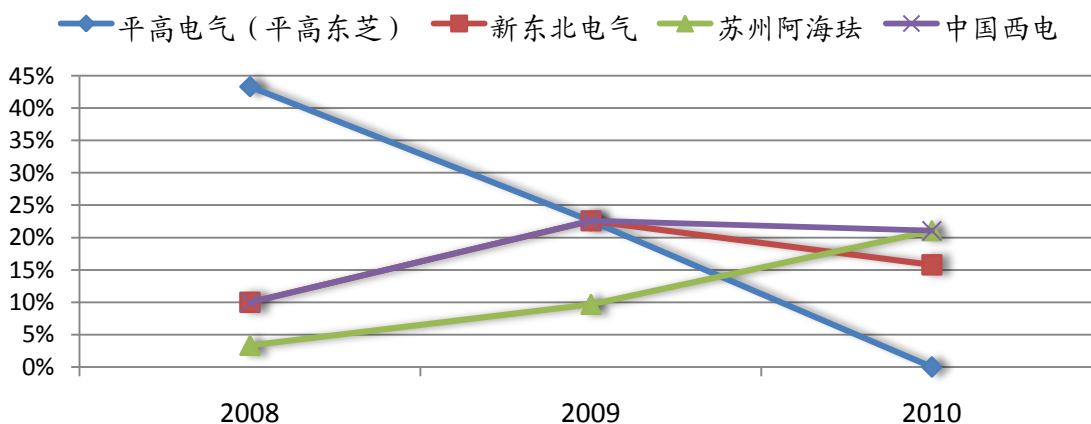
图 9: 252KV GIS 市场份额



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

550KVgis 市场格局方面最显著的特点就是平高电气的份额下降, 这部分有平高的合营公司平高东芝经营, 市场份额 08 年接近 45%, 09 年下滑至 25% 左右, 2010 年到目前为止还没有中标记录, 表现略差。中国西电表现不错, 09 年市场份额提升明显, 2010 年基本维持稳定。

图 10: 550KV GIS 招标市场份额

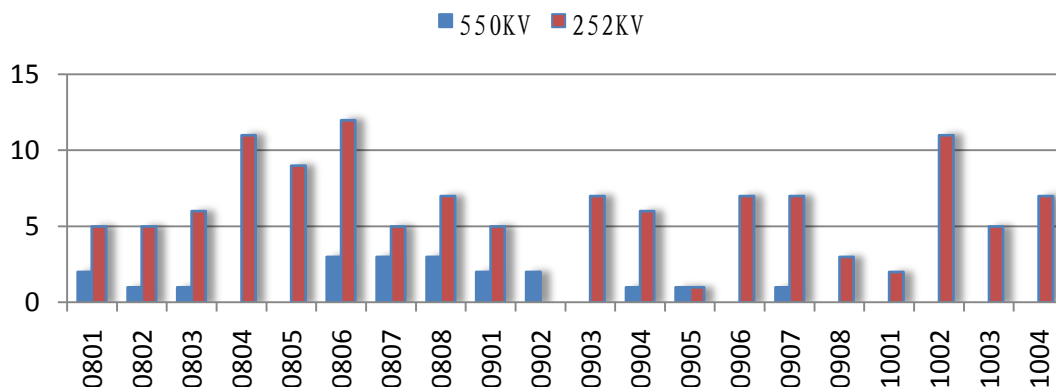


资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

重点企业中标情况:

上市公司方面, 平高电气 08 年以来的中标情况如下图所示, 252KV 产品, 公司 09、09 和 2010 年分别中标 60、36 和 25 套, 550KV 产品分别中标 13、7 和 0 套。550KV 产品由平高东芝经营, 后续对平高电气的投资收益前景不乐观。

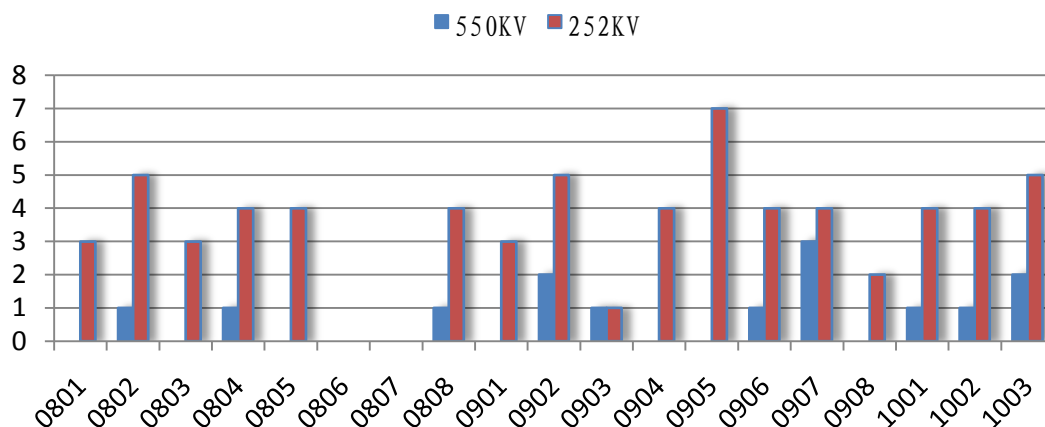
图 11: 平高电气 GIS 中标情况 (含平高东芝)



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

中国西电 2008、2009、2010 前 4 次, 252KVGIS 分别中标 23、30 和 13 套, 550KVGIS 分别中标 3、7 和 4 套。总体而言, 中国西电实力有增强趋势, 预计后续市场份额会稳中有升。

图 12: 中国西电 GIS 中标情况



资料来源: 国家电网, 长城证券研究所整理

3. 储能行业机会显著

3.1 储能是未来能源战略的基石

眼下发展新能源汽车成为了我国的重要战略, 不管是实业界还是资本市场都受到了大量资本的追捧, 直观来看, 新能源汽车的发展可以实现产业升级和转型, “弯道超车” 以实现我国汽车工业的快速崛起, 摆脱美、日、欧在传统汽车零部件及整车领域的长期优势。我们分析其实质, 新能源汽车消费补贴办法对新能源汽车补贴侧重于插电式混合动力和纯电动, 补贴标准主要是根据电池储能容量, 每千瓦时 3000 元, 而以丰田 prius 为代表的, 技术比较成熟的

混合动力汽车，虽然拥有优异的节油效果，并且具有短距离纯电动行驶功能，获得的补贴较少，不是技术倾斜的重点。所以本质来看，作为重点补贴方向的新能源汽车必须具备大容量储能电池，同时必须能够接入电网从外部获取电能。我国的新能源汽车发展战略实际上是在重点培育储能行业，以占领未来能源战略的制高点。

新能源汽车的发展和我国智能电网建设战略基本上也是协同的。智能电网要提升间歇式可再生能源的入网比重，特别是鼓励分布式清洁发电技术的应用，同时，要提升电网自身的柔性，具备一定的削峰填谷能力，减少对电源端的装机需求，这都需要电网储能技术的支持。以变电站储能为例，在配电侧加装一定容量的储能设备，可以减少需求扩张后对变电站扩容建设的需求，同时储能设备的削峰填谷可以降低变压器负荷，降低设备温升，提高电力设备的使用寿命。

以国家电网为代表的企业顺应我国多煤少油的国情，积极配合电动汽车的发展，大面积开展充电设备配套建设，提出提升电能作为终端能源消费的比重，从2005年的18%要提升至2015年的23%、2020年的26%，以尽量减少我国对石油资源的依赖。

上述目标的实现不仅是依靠清洁能源的大力发展和电网智能化建设，最核心问题之一还是需要重点开发储能技术，同时配套新能源汽车的发展。可以说，储能技术是解决未来能源问题的关键所在。

储能系统将贯穿智能电网的始终，从发电到用电，典型的大规模应用如下图所示。

图 13: 储能贯穿智能电网的多个环节

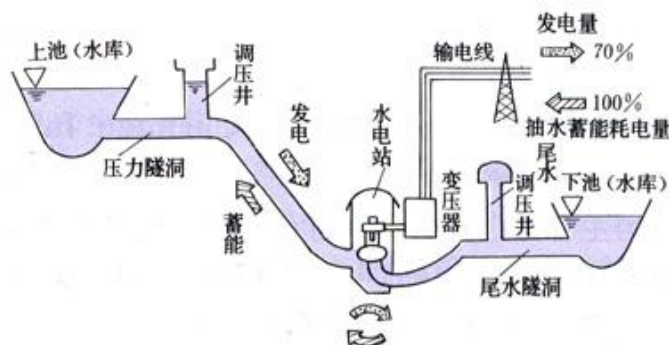
资料来源：长城证券研究所整理

3.2 几种重要储能技术及其在电网的应用

抽水蓄能：

抽水蓄能是一种机械储能方式，利用电网中负荷低谷时的电力，由下水库抽水到上水库蓄能，待电网高峰负荷时，放水回到下水库发电的水电站。抽水蓄能示意图如下：抽水蓄能技术上完全成熟可靠，容量可以做得很大，主要受水库库容的限制。

图 14：抽水蓄能示意图



资料来源：长城证券研究所整理

抽水蓄能的综合能量效率在 65%-70%左右，主要配合整个电力系统使用，适应负荷变动的响应时间较快，10%的负荷变动响应时间约为 10 秒。抽水蓄能的最重要缺陷是需要相应的地理资源配套。

截至 2009 年，我国抽水蓄能电站装机容量为 1454.5 万千瓦，仅占全国总装机容量的 1.66%。为适应核电和风电、太阳能等可再生能源的快速发展，国家电网公司对辖区内的抽水蓄能有较长远的规划，到 2015 年完成建设 0.28 亿千瓦，2020 年完成 0.53 亿千瓦。

钠硫电池：

钠硫电池由熔融液态电极和固体电解质组成的，负极材料是熔融金属钠，正极是硫和多硫化钠熔盐，由于硫是绝缘体，所以一般填充在导电的多孔的炭或石墨毡里，固体电解质兼隔膜的一种氧化铝陶瓷材料。

钠硫电池特性：1) 比能量高，其理论比能量高达 760Wh/Kg，目前实际可达到的超过 300Wh/Kg；2) 可大电流、高功率放电；3) 充放电效率高，基本无自放电，固体电解质使其充放电电流效率最高几乎可达 100%。

钠硫电池工作时温度高达几百度，并且安全和控制问题非常复杂，不是非常适用于电动汽车使用。MW 级的产品是风光储输和变电站馈线储能的较好选择，目前国内外都已经应用，国际上技术领先的企业是日本 NGK，国内的中科院上海硅酸盐研究所也有一些成果。

液流电池：

液流电池是一种新型蓄电池，利用正负极电解液分开，各自循环。根据正负极使用材料分为全钒、钒溴等体系。液流电池是化学能和电能的相互转换，以钒电池为例，化学能存储于不同价态的钒离子中，电解质溶液为钒离子硫酸电解液，电解液通过泵从两个独立的塑料存储罐中流入两个半电池组单元，采

用一个质子交换膜（PEM）作为电池组的隔膜，电解质溶液平行流过电极表面并发生电化学反应，通过双电极板收集和传导电流。这个反应过程可以逆反进行，对电池进行充电、放电和再充电。

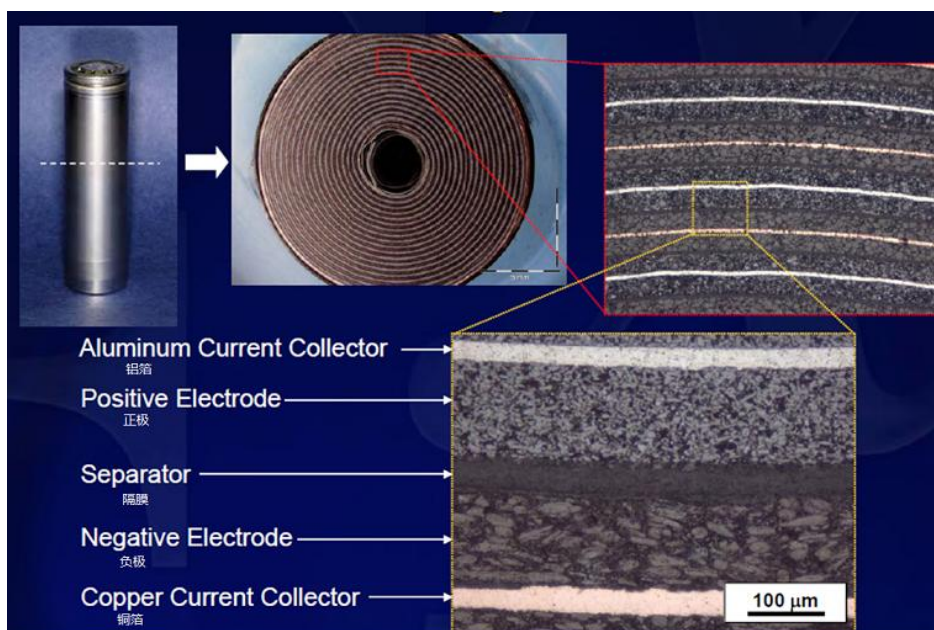
液流电池特性：1）通过改变储槽中电解液的量或者电池堆中正负半电池的对数和电极面积，可实现储能容量和额定放电功率的调节；2）避免电解液保存过程中的自放电消耗，提高电池系统的充放电效率；3）无外界离子参与电化学反应，电池寿命较长且系统稳定。4）循环寿命长，可深度100%放电。

液流电池的输出功率取决于电池堆的大小，储能容量取决于电解液储量和浓度，目前可也做到 MW 及产品，在电网应用主要包括风光储输和馈线储能。国内有不少企业涉足，例如普能公司、金能公司等。

锂离子电池：

目前主流的锂离子电池以碳素材料为负极，以含锂的化合物作正极，没有金属锂存在，只有锂离子。锂离子电池的充放电过程，就是锂离子的嵌入和脱嵌过程。在锂离子的嵌入和脱嵌过程中，同时伴随着与锂离子等当量电子的嵌入和脱嵌。锂离子电池的结构如下图所示，主要材料包括正极、负极、隔膜、铜箔、铝箔、电解液等。

图 15：锂离子电池结构（圆柱）



资料来源：长城证券研究所整理

锂离子电池能量密度大，平均输出电压高。自放电小，好的电池，每月在2%以下，没有记忆效应，工作温度范围宽为-20℃～60℃。循环性能优越、可快速充放电、充电效率高，而且输出功率大，使用寿命长，不含有毒有害物质，被称为绿色电池。以新型材料（例如磷酸铁锂）为正极的锂离子电池具有高安全性、循环寿命和够用的体积密度和质量密度，将成为电动汽车用电池的主要方向。

电网应用案例方面，美国电科院（EPRI）2009 年开展了 2KW/4KWH、50KW/200KWH、100KW/400KWH 级锂电池用于分布式储能的研究和开发，以及兆瓦级锂电池系统用于电力系统频率、电压控制以及平滑风电等示范应用。我国 2009 年 7 月，第一座锂电池储能电站在深圳建成投运。

锂离子电池在电网的应用范围最广，风光储、馈线储能、分布式电源储能和新能源汽车的 V2G 都可以胜任，特别是新能源汽车，由于锂离子电池的安全性、高质量密度、体积密度，目前是最可行的储能设备。

超级电容器：

电容是以将电荷分开的方式储存能量的，储存电荷极板的面积越大、电荷被隔离的距离越小，电容就越大，储存电能的能力就越强。超级电容器和传统电容的原理一样，但是极板使用多孔炭基电极材料，这种材料的多孔结构使它的每克表面积高达 2000 平方米，超级电容的电荷分离距离由电解质中离子大小决定，其值可以小于 10 埃，所以超级电容具有很高的电容值，高达 1 法拉到几千法拉。

超级电容器典型特点：1）充电时间短，数秒内完成 95%的充电；2）寿命长，高达 40 万小时；3）大功率放电能力强。

目前已经有使用超级电容器的城市公交，充电时间在数秒内，续航里程在 3-5 公里。另外，超级电容器还非常适合电动汽车上配合锂电池使用，完成刹车时的能量回收和启动大电流放电。

几种储能方式各有优劣势，其对比如下表所示。电网储能方面，从国家电网张北的风光储输项目来看，钠硫电池、液流电池和锂电池都有一定的应用；新能源汽车方面，考虑到安全性、循环寿命、能量密度和功率密度，目前最合适的储能方式是锂离子电池。

表 2：各种储能方式比较以及在智能电网的应用

储能技术	优势	劣势	智能电网重点应用
抽水蓄能	大容量、低成本	场地特殊要求	发电环节
液流电池	大容量	能量密度低	风光储、馈线储能
钠硫电池	高能量和功率密度，高效率	制造成本高、安全性需要提高	风光储、馈线储能
锂离子电池	高能量和功率密度，高效率，环保	制造成本较高、需要充电电路	风光储、馈线储能、分布式电源储能、电动汽车 V2G
镍镉电池	高能量和功率密度及效率	寿命短、毒性元素	-
铅酸电池	低价格	深度充电时寿命短、自放电	分布式电源储能
飞轮储能	高功率	低能量密度	分布式电源储能
超导储能	高功率	能量密度低、制造成本高	分布式电源储能
超级电容器	长寿命、高效率	能量密度低	分布式电源储能、新能源汽车

资料来源：长城证券研究所整理

4. 投资策略

电力设备涉及到发、输、变、配、用等各个环节，随着我国智能电网建设的推进，电网智能化设备相关的企业面临非常好的发展前景，我们维持板块的“推荐”投资评级。由于板块个股前期涨幅较大，据我们判断，目前整体估值已经略有透支未来1-2年的业绩增长，我们下调部分个股的投资评级，整理如下表所示：

表 3：个股盈利预测及投资建议

股票名称	10EPS	11EPS	10PE	11PE	投资评级	变动
江苏国泰	0.63	0.89	49	35	强烈推荐	维持
特变电工	0.89	1	21	19	推荐	维持
天威保变	0.60	0.76	48	38	推荐	维持
科陆电子	0.64	0.88	38	28	推荐	维持
荣信股份	0.77	1.08	55	39	推荐	下调
东方电气	1.1	1.16	29	27	推荐	维持
许继电气	0.47	0.58	72	58	推荐	维持
卧龙电气	0.6	0.74	32	26	推荐	维持
思源电气	1.21	1.25	21	21	推荐	维持
双良节能	0.5	0.79	34	22	推荐	维持
当升科技	0.76	1.37	49	35	推荐	下调
平高电气	0.09	0.08	139	156	中性	维持
置信电气	0.5	0.55	39	35	中性	维持

资料来源：长城证券研究所整理

个股挑选主要从三条线出发，一是按照智能电网建设的进度，目前时点选择率先受益的用电端相关企业，例如科陆电子；二是从估值角度出发，选择估值偏低，并且后续业绩增长有保障的企业，例如卧龙电气；三是选择智能电网建设深度受益的个股，存在技术或是市场方面的壁垒，未来业绩有稳定增长，例如柔性输电的荣信股份，电网智能化核心企业国电南瑞等。

4.1 选择智能电网建设优先受益个股

科陆电子：不仅仅是一家电表企业

科陆电子从标准仪器仪表起家，在电表的计量和通信领域具有很强的竞争优势，今年4月份推出的“CL1000AT 单相智能电能表全自动检定系统”充分的展示了公司的实力。随着公司的发展，业务扩展至电能质量管理、变频器、电源以及后续的变电站自动化，公司的非公开发行融资方案最近获得了证监会的有条件通过，募集资金的到位和新项目的建设将进一步提升公司的长期盈利能力。科陆电子不仅仅是一家电表企业，智能电表对公司业绩影响不大，电工仪器仪表板块也主要靠智能电表行业需求带动的相关标准仪器仪表、多功能电表等贡献业绩，此外公司正在朝综合性电力自动化企业迈进。

我们预测公司 2010、2011 年可分别实现营业收入 8.3 亿元和 11.8 亿元，分别实现净利润 1.54 亿元和 2.11 亿元，每股收益分别是 0.64 元和 0.88 元，维持“推荐”的投资评级。

表 4：科陆电子盈利预测

	2009	2010E	2011E	2012E
营业收入	43474	82885	118055	146611
营业成本	24088	46035	65875	83154
销售费用	5061	7874	11215	13928
管理费用	5785	10775	15347	19059
财务费用	433	815	1351	1388
投资净收益	53	0	0	0
营业利润	8218	17314	24081	28804
营业外收支	833	800	800	800
利润总额	9051	18114	24881	29604
所得税	1019	2717	3732	4441
少数股东损益	172	0	0	0
净利润	7859	15397	21149	25163
EPS	0.327	0.642	0.881	1.048

资料来源：长城证券研究所整理

4.2 寻找估值优势个股

卧龙电气：增发项目保增长

卧龙电气现有业务表现良好，今年上半年电机业务、变压器业务收入均出现了同比大幅增长，幅度分别在 58%和 67%。电机业务主要是恢复性增长，公司产品涉足家电电机、工业电机、伺服电机等领域，高效电机产品也进入了国家补贴目录。变压器主要经营主体是宁夏卧龙牵引变压器和北京华泰变压器，受益于我国铁路、城市轨道建设的加速，行业需求旺盛，业绩表现非常好。上半年表现不好的业务板块是铅酸电池业务，主要是受到电信运营商投资回落影响。

公司今年 5 月实施了公开增发融资，增发 5467 万股，融资 9 个多亿，主要投资三个项目，分别是高压/超高压变压器，高效节能中小型电机技改和大容量锂离子电池项目，项目建设期都在 2 年左右，达产期 3-4 年，按照项目计划书，达产后可以增加收入 19 个亿，增加净利润 2.4 个亿。

募投项目将能保障卧龙电气盈利的稳健增长，我们预测公司 2010、2011、2012 年的每股收益分别为 0.60 元、0.74 元和 1.08 元，目前估值相对较低，维持“推荐”的投资评级。

表 5: 卧龙电气盈利预测

利润表 (万元)	2009	2010E	2011E	2012E
营业收入	223225	307711	374616	522158
营业成本	174466	247082	299743	413463
销售费用	11495	12616	15359	21408
管理费用	12238	16924	20604	28719
财务费用	1923	1313	612	522
投资净收益	2436	2400	2400	2400
营业利润	22836	30975	39235	58408
营业外收支	2728	2700	2700	2700
利润总额	25564	33675	41935	61108
所得税	2931	3873	4823	7027
少数股东损益	2892	4172	5196	7571
净利润	19740	25630	31917	46509
EPS	0.460	0.598	0.744	1.084

资料来源：长城证券研究所整理

4.3 寻找智能电网深度受益个股

江苏国泰: 公司控股的国泰华荣化工是国内锂离子电池电解液的龙头企业, 具有丰富的技术储备和行业经验, 将充分受益储能行业的快速发展。此外, 公司投资的亚源公司进入电解液上游原材料六佛磷酸里, 项目即将进行中试, 成功后将建设量产线, 进一步提升公司在锂电池电解液领域的竞争力。

荣信股份: 荣信股份是我国 SVC 的行业龙头, 并且进入了电网串补领域, 北京研发中心的建立为公司吸引人才、提升竞争力提供了很好的平台。公司将充分受益电网柔性输电设备需求的增长, 相关产品进口替代的空间巨大。

国电南瑞: 国电南瑞是国网电科院旗下的二次设备龙头, 在电网调度、变电站自动化、轨道交通自动化、配网自动化、农网自动化等领域都具有非常强的竞争实力, 是国网公司电网智能化建设的重要受益者。

国电南自: 国电南自今年以来在国网二次设备统一招标中市场份额提升明显, 并且针对智能电网建设做了提前布局, 包括电子式互感器、新能源接入等新业务, 并且取得了不错的成绩, 在国网首次“智能电网”设备招标中, 包揽了所有的有源电子式互感器订单, 公司后续前景值得看好。

研究员介绍:

徐 超: 清华大学工学硕士, 注册国际投资分析师 (CIIA), 2007 年加入长城证券, 任电力设备新能源行业分析师

周 涛: 清华大学物理学博士, 2007年加入长城证券, 任新能源-电力设备行业分析师

张 霖: 金融学博士生, 2007 年加入长城证券, 任电力新能源行业分析师

研究员承诺:

本人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, 在执业过程中恪守独立诚信、勤勉尽职、谨慎客观、公平公正的原则, 独立、客观地出具本报告。本报告反映了本人的研究观点, 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接收到任何形式的报酬。

免责声明

本报告由长城证券有限责任公司 (以下简称长城证券) 向其机构或个人客户 (以下简称客户) 提供, 除非另有说明, 所有本报告的版权属于长城证券。未经长城证券事先书面授权许可, 任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布, 亦不得作为诉讼、仲裁、传媒及任何单位或个人引用的证明或依据, 不得用于未经允许的其它任何用途。如引用、刊发, 需注明出处为长城证券研究所, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息, 但本公司不保证信息的准确性或完整性。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他人作出邀请。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。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。

长城证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易, 或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。长城证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系, 并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

长城证券版权所有并保留一切权利。

投资评级标准:

公司评级

- 强烈推荐——预期未来6个月内股价涨幅超过30%;
- 推荐——预期未来6个月内股价涨幅在10%~30%之间;
- 中性——预期未来6个月内股价涨幅在-10%~10%之间;
- 回避——预期未来6个月内股价跌幅超过10%。

行业评级

- 推荐——预期未来6个月内行业整体表现战胜市场;
- 中性——预期未来6个月内行业整体表现与市场同步;
- 回避——预期未来6个月内行业整体表现弱于市场。



长城证券研究所

地址: 深圳市福田区深南大道 6008 号特区报业大厦 16 层

邮编: 518034

传真: 86-775-83516207

北京办公地址: 北京市西城区西直门外大街 112 号阳光大厦 9 层

邮编: 100044

传真: 86-10-88366650

网址: <http://www.cgws.com>