

# 坚强智能电网，美丽的电网蓝图

电气设备

上次评级

领先大市-A

领先大市-A

报告日期

2009-05-24

## 报告关键点：

- 中国智能电网定义为坚强智能电网
- 在中国智能电网建设的过程中，高级调度自动化系统，柔性输电，数字化开关，数字化互感器，配网自动化，用电管理采集系统市场将会有巨大的增长空间
- 重点推荐国电南瑞、思源电气、科陆电子、荣信股份、平高电气

## 报告摘要：

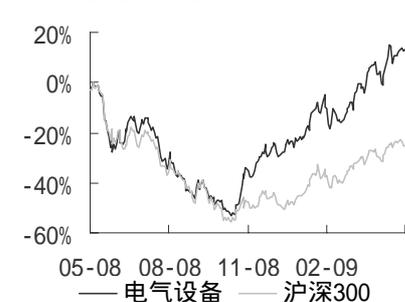
- “智能电网”是对电网未来发展方向的精辟总结。美国的智能电网定义有七大特性：自愈、互动、安全、提供适应21世纪需求的电能质量、适应所有的电源种类和电能储存方式、适应所有的电源种类和电能储存方式、可市场化交易、优化电网资产提高运营效率。
- 美国推崇智能电网，直接的目的是拉动美国的经济，为走出目前的金融危机做贡献。美国电力公司众多，电网网架趋于稳定、成熟、有充裕的输配电供应能力，设备陈旧老化，网架强二次设备弱，已经有一部分分布式电源。因此在智能电网的规划中注重区域协调，电力市场，电力网络基础架构的升级更新，分布式电源接入，用户环节双向互动，同时最大限度利用信息技术，实现系统智能对人工的替代。
- 中国的智能电网定义为坚强智能电网，涵盖发电、调度、输变电、配电和用户各个环节，是一个闭环系统。国家电网公司正在全面建设坚强的智能电网，即建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强电网，并实现电网的信息化、数字化、自动化、互动化，在供电安全、可靠和优质的基础上，进一步实现清洁、高效、互动的目标。
- 中国智能电网首先应该是坚强的电网，能够实现能源资源的大范围优化配置，保障安全可靠的电力供应。在坚强电网基础上实现电网的信息化、数字化、自动化、互动化是坚强智能电网的“智能”含义。
- 我们认为中国电网智能化的建设其实已经早就在进行，只不过不是以“智能电网”的时髦名称而已，目前中国数字化电网建设可以算是智能电网的雏形。目前中国数字化电网建设涵盖了发电、调度、输变电、配电和用户各个环节，组成部分包括：信息化平台、调度自动化系统、稳定控制系统、柔性交流输电，变电站自动化系统、微机继电保护、配网自动化系统、用电管理采集系统等。
- 坚强智能电网在智能化方面的投资将达到每年660-680亿元。在中国智能电网建设的过程中，高级调度自动化系统，柔性输电，数字化开关，数字化互感器，配网自动化，用电管理采集系统市场将会有巨大的增长空间。
- 数字化变电站对电气设备行业影响巨大，将导致二次设备行业、互感器行业甚至开关行业的洗牌，并且以IEC61850为纽带将促进一次设备和二次设备企业的相互合作与渗透，新的并购机会将会产生。从这个角度上我们再次强调我们一年半前的观点，长期看好兼有一次、二次设备，并且正进行IEC61850研究的公司。
- 国家电网公司坚强智能电网分三步走：1) 2009~2010年为规划试点阶段，重点开展坚强智能电网发展规划工作，制定技术和管理标准，开展关键技术研发、设备研制及各环节的试点工作。显著受益上市公司有特变电工、平高电气、天威保变、国电南瑞、思源电气、荣信股份、科陆电子。2) 2011~2015年为全面建设阶段，加快建设华北、华东、华中“三华”特高压同步电网，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。显著受益上市公司有特变电工、平高电气、天威保变、国电南瑞、思源电气、荣信股份、科陆电子、许继电气、国电南自、长园集团、东方电子。3) 2016~2020年为引领提升阶段，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。
- 智能电网受益公司我们重点推荐国电南瑞、思源电气、科陆电子、荣信股份、平高电气。

首选股票	目标价	评级
600406 国电南瑞	50	买入-B
002028 思源电气	31	买入-A
002121 科陆电子	35	买入-B
002123 荣信股份	33	买入-B
600312 平高电气	24	买入-B

## 预测变动情况

国电南瑞	上调评级
国电南瑞	上调目标价
思源电气	上调目标价
荣信股份	上调评级

## 12个月行业表现



## 研究员

黄守宏

行业分析师

010-66581627

huangsh@essence.com.cn

## 前期研究成果

- 电气设备：800亿元收入引发的猜想  
2009-02-23
- 电气设备：大珠小珠落玉盘  
2008-12-23
- 电气设备：加快电网发展拉动内需引爆输变电设备行业  
2008-11-17

## 目 录

1. 美国智能电网投资规模和带动的市场空间 .....	3
2. 美国对智能电网的计划 .....	3
2.1. 什么是智能电网 .....	3
2.2. 美国智能电网实施步骤目标 .....	4
3. 美国发展智能电网背景 .....	5
3.1. 美国电网概况 .....	5
3.2. 美国输电网的投资 .....	6
3.3. 美国现有电网的损失 .....	7
3.4. 小结 .....	7
4. 中国智能电网的进展 .....	7
5. 对于中国智能电网的理解 .....	8
5.1. 坚强的电网是智能电网的基础 .....	8
5.2. 信息化、数字化、自动化、互动化是智能电网的“智能”含义 .....	10
5.2.1. 信息化平台 .....	10
5.2.2. 调度自动化系统 .....	11
5.2.3. 稳定控制系统 .....	12
5.2.4. 灵活交流输电 .....	12
5.2.5. 数字化变电站 .....	13
5.2.6. 用电管理采集系统 .....	15
5.2.7. 配网自动化 .....	15
5.2.8. 小结 .....	16
6. 坚强智能电网实施步骤与投资机会 .....	16
7. 重点推荐公司 .....	17
国电南瑞 (600406) .....	17
思源电气 (002028) .....	17
科陆电子 (002121) .....	17
荣信股份 (002123) .....	17
平高电气 (600312) .....	18

## 图 表

图 1 美国输电网规模 (2001) .....	6
图 2 美国输电网投资 (1975-1999) .....	6
图 3 美国输电网投资 (2000-2010) .....	6
图 4 美国配电网投资 (1980-2006) .....	7
图 5 “数字南方电网”的组成 .....	8
图 6 美国骨干电网建设规划 .....	9
图 7 “十一五”期间西北电网公司 750kV 电网规划示意图 .....	10
图 8 “数字南方电网”分级调度构架 .....	11
图 9 变电站数字化发展方向 .....	13
图 10 有源光电电流互感器原理图 .....	14
图 11 无源光电电流互感器原理图 .....	14
图 12 光电互感器数字接口原理图 .....	14
表 1 当前电网与智能电网特性比较 .....	4
表 2 美国智能电网实施步骤目标 .....	4
表 3 美国智能电网实现的分阶段目标 .....	4
表 4 美国现有电网的损失 .....	7
表 5 调度自动化系统市场容量 .....	11
表 6 国家电网公司组织的 IEC61850 互操作实验 .....	13

随着第一位非洲裔黑人美国总统奥巴马先生走入白宫，“智能电网”(“Smart Grid”)这个名词频频出现在我们视野，我们理解既有媚外的因素，同时也因为“智能电网”的确是对未来电网发展方向的精辟总结。

## 1. 美国智能电网投资规模和带动的市场空间

对于奥巴马先生来说，从竞选到施政推崇智能电网，直接的目的是拉动美国的经济，为走出目前的金融危机做贡献。

美国《财富》杂志报道，政府和业界研究估计，随着配电系统进入计算机时代，现代化的数字电网将使美国能耗降低 10%，温室气体排放量减少 25%，并节省 800 亿美元新建电厂的费用。《纽约时报》刊文称，美国能源部西北太平洋国家实验室的研究结果表明，仅使用数字工具设定家庭温度及融入价格信息，能源消耗每年可缩减 15%。若推广使用需求侧监控系统 20 年，则在建设、维护、运营电厂、变电站和电网方面节省 700 亿美元，这其中 40% 的费用节省于发电，相当于 30 个大型燃煤电站无需投建。

目前美国大约有 1.3 亿块电表，倘若包括计算机、传感器和网络系统的投资在内，若实现技术转型，市场将拉动超过万亿美元的投资，成为巨大商机。仅南加州爱迪生公司将在未来四年投资 17 亿美元为 530 万个家庭更换智能电表。

为实现智能化，2004 年美国电力科学院估算的电网投资额是 2010-2030 年共 1650 亿美元，其中配电系统投资 1270 亿美元，输电系统投资 380 亿美元，在原来基础上增加的投资额为 83 亿美元/年。目前输电与配电的投资额约 180 亿美元/年(2004 年)，加上智能化的投资，电网投资额为 263 亿美元/年。由此带来的收益是 20 年内 6380-8020 亿美元。

也有人分析，美国发展智能电网，8-10 年内整个产业规模将超过 5 万亿美元；美国同时发展超导输电，8-10 年内产业规模将超过 30 万亿美元。

美国白宫发布的经济复苏计划宣布：将铺设或更新 3000 英里输电线路，并为 4000 万美国家庭安装智能电表。

奥巴马的顾问曾于去年 11 月份邀请 IBM 提交一份关于科技投资对就业增长影响的分析报告，IBM 推算，投资 100 亿美元建设智能电网，可创造 23.9 万个岗位。

## 2. 美国对智能电网的计划

美国对智能电网的计划可见美国能源部(DOE)2003 年发布的《对美国电网的规划“Grid 2030 vision”》，关于美国智能电网的介绍美国能源部发布了“The Smart Grid: An Introduction”。

### 2.1. 什么是智能电网

在美国对智能电网的定义中，智能电网有七大特征：

#### 1) 自愈

有自愈能力的现代化电网可以发现并对电网的故障做出反应，快速解决，减少停电时间和经济损失。

#### 2) 互动

在现代化电网中，商业、工业和居民等能源消费者可以看到电费价格、有能力选择最合适自己的供电方案和电价。

#### 3) 安全

现代化的电网在建设时就考虑要彻底安全性。

**4) 提供适应 21 世纪需求的电能质量**

现代化的电网的不会有电压跌落、电压尖刺、扰动和中断等电能质量问题，适应数据中心、计算机、电子和自动化生产线的需求。

**5) 适应所有的电源种类和电能储存方式**

现代化的电网允许即插即用连接任何电源，包括可再生能源和电能储存设备。

**6) 可市场化交易**

现代化的电网支持持续的全国性的交易，允许地方性与局部的革新。

**7) 优化电网资产提高运营效率**

现代化电网可以在已建成系统中提供更多的能量，仅需建设少许新的基础设施，花费很少的运行维护成本。

表 1 当前电网与智能电网特性比较

	当前电网	智能电网
<b>互动性</b>	客户信息不足，参与度差	充分信息化、高度参与
<b>电力来源</b>	集中发电为主，少量分布式电源	大量“即插即用”的分布式电源
<b>电力市场</b>	有限的趸售市场	成熟、健壮的趸售市场
<b>电能质量</b>	关注停运，不关心电能质量	质量优先，多样化的质量/价格方案
<b>资产管理</b>	很少	电网的智能化同资产管理软件深度集成
<b>故障处理（自愈）</b>	切除故障，保护资产	自动探测并反应，注重预防减少影响
<b>安全可靠</b>	对恐怖袭击和灾害脆弱	轻松应对袭击与灾害，拥有快速复原能力

数据来源：The Smart Grid: An Introduction

**2.2. 美国智能电网实施步骤目标**

按照美国能源部规划，智能电网的实施分三个阶段进行，2010 年、2020 年、2030 年要达到的目标如表 2，表 3。

表 2 美国智能电网实施步骤目标

2010 年	2020 年	2030 年
拥有双向通讯和交互界面智能电表	“即插即用”的家庭“全能源”系统	高度可靠安全数字化电力服务
连接电网的智能家用电器设备	自动调节提供完美电能质量	低污染、低碳电源可以任意接入
允许用户和分布式电源参与市场	更高级的发电、变电、输电技术	能买得起的电力储存设备
先进的大容量输电导线	远距离超导输电电缆	全国性的超导电力骨干网架
地区性电网现代化发展方案		

数据来源：Grid 2030 vision

表 3 美国智能电网实现的分阶段目标

输电	配电	需求侧管理	管理框架
<b>第一阶段：到 2010 年</b>			
*超导骨干网可行性论证	*智能配电可行性论证	*需求侧管理系统的推广	*建立关于电网各个参与者的权利实现的国家法律
*区域之间的协调规划和运行	*具备运营损耗遥测	*运用	*政府和个人之间研发示范合作关系的广泛建立
*电网运行实时信息传输	*分布式电源即插即用规程	*智能工具可行性论证	*所有部门和地区建立有效的市场体系
*数十英里的超导电缆运用	*智能自动化系统的结构定义	*用户侧分布式电源更多使用	*为公共服务提供充足的政府补贴
*在电网负荷中心实现先进的规划，并启动第一个超导“电力中心”的建设	*提高效率，降低电价		*州政府建立可操作的电力管制、计量、定价机制
*智能化、自动化电网雏形建立			
*主要的新输电线仍采用复合导线			

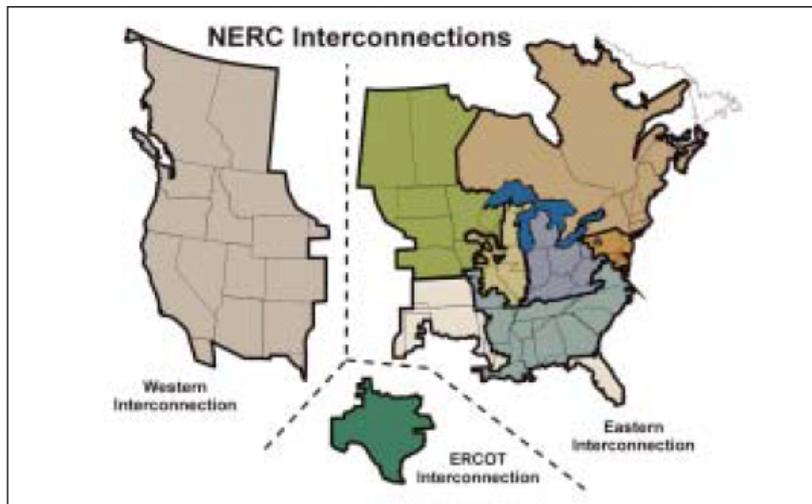
输电	配电	需求侧管理	管理框架
<b>第二阶段：到 2020 年</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>*美国一半的电力通过智能电网传输</li> <li>*安装长距离超导电缆，“电力中心”在若干负荷中心运行</li> <li>*平均网损降低 50%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*分布式电源技术完全整合到配电网的运行中</li> <li>*建立智能的、自动化的配电网结构</li> <li>*实时、双向的电力和信息传送</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*所有设备都具有智能化能力</li> <li>*所有大用户和小用户都有权参与电力市场和实时信息及控制活动</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*稳定、公平的管理框架建立</li> <li>*有效的竞争的电力市场建立</li> </ul>
<b>第三阶段：到 2030 年</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>*建立具有故障限制器和转换器的超导骨干网架</li> <li>*建立两个区域网络</li> <li>*100%的电力通过智能电网来传输</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*廉价、小型的储能装置</li> <li>*超导电缆和设备的使用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*完全自动的需求响应</li> <li>*建立廉价的就是储能装置</li> <li>*电网和用户的完全互联</li> </ul>	

数据来源：Grid 2030 vision

### 3. 美国发展智能电网背景

#### 3.1. 美国电网概况

美国的电网分为三大电网：一个是东部电网，一个是西部电网，一个是德州电网。美国的电网非常复杂，很多高压输电线路由不同的机构或企业拥有。有的业主是联邦电力机构，有的业主是私有企业。



美国的电网由于其各地区的发展条件及发展历史不同，其电压标准也各不相同。东部的输电电压为 500 千伏、230 千伏、138 千伏、69 千伏、26 千伏，配电电压为 13 千伏和 4 千伏。中部输电电压为 765 千伏、345 千伏、138 千伏、79 千伏、34 千伏，配电电压为 12 千伏和 4 千伏。孤立运行的得克萨斯州电网采用的输电电压为 345 千伏、138 千伏、69 千伏、25 千伏等。此外，美国还有一些 1000 千伏的超高压输电线路。美国第一条 765 千伏的交流输电线路于 1969 年 5 月投入运行，至 1997 年运行的 765 千伏输电线路长度已达 3900 公里，其中大部分在美国电力公司的电网中。直流输电线路电压大部分采用 ±400 千伏和 ±450 千伏，少部分采用 ±500 千伏。直流输电线路除用于电网间的非同步联结外，还用于从远方的水、火、核电站向负荷中心输送电能。在 1977~1985 年期间先后建成了非同期联结线路 4 条。从西北部水电站向加州洛杉矶送电的太平洋直流输电线路于 1970 年建成后，又在其它地区相继建成了多条从煤炭基地的电厂向负荷中心送电的直流线路。美国的配电电压以前多为 4 千伏，现在则以 12 千伏和 13 千伏为主体，少量采用 33 千伏、46 千伏和 69 千伏的电压。城市配电

网一般为地下电缆组和架空线组成。家庭配电采用单相 3 线制、120/240 伏结线方式。在负荷密度特别高的纽约曼哈顿地区，一次配电电压采用了 13.8 千伏，二次电压为 120/208 伏，采用“Y”形结线方式。

图 1 美国输电网规模 (2001)

U.S. High-Voltage Transmission System	
Voltage	Miles of Transmission Line
<b>AC</b>	
230 kV	76,762
345 kV	49,250
500 kV	26,038
765 kV	2,453
Total AC	154,503
<b>DC</b>	
250-300 kV	930
400 kV	852
450 kV	192
500 kV	1,333
Total DC	3,307
<b>Total AC &amp; DC</b>	<b>157,810</b>

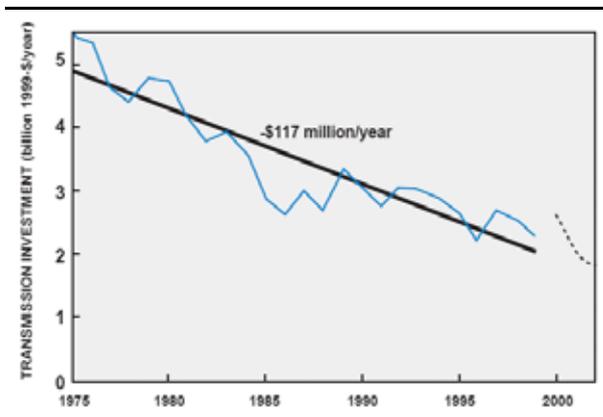
数据来源：US DOE

美国电网在早期是由私有和公有公司根据各自的负荷和电源条件组成的一个个孤立电网。随后在互利原则的基础上通过双边或多边协议、或联合经营等方式相互联网，同步运行，逐步形成了目前美国的三大联合电网，即东部、西部和得克萨斯联合电网。之所以分成东西部电网，是因为美国中西部高耸入云的洛矶山脉隔断了东西部电网的直接相联。东西部电网的间接相联是通过四个直流的背靠背站，其分布为：加拿大的萨斯喀彻温省和阿尔伯特省交界的一个直流站，蒙大拿州和北达科达州交界的一个直流站，内布拉斯加州和怀俄明州及科罗拉多州交界附近的两个直流站。美国的三大联合电网之间只有非同步联系。东部和西部联合电网分别与加拿大的魁北克、安大略以及滨海地区的电网并网运行。西部的加利福尼亚电网和墨西哥电网同步运行。德州电网是孤立电网。

### 3.2. 美国输电网的投资

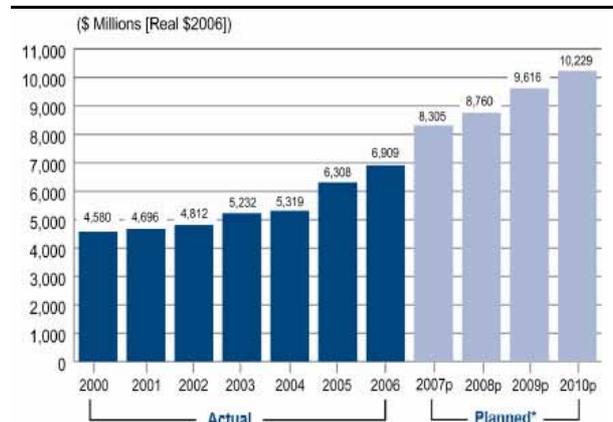
美国输电网的投资从 1975 年开始经历了一个长达 25 年的投资下降的过程，2000 年后特别是北美大停电事件后，输电网投资开始增加。2006 年美国输电与配电的投资额约 240 亿美元。

图 2 美国输电网投资 (1975-1999)



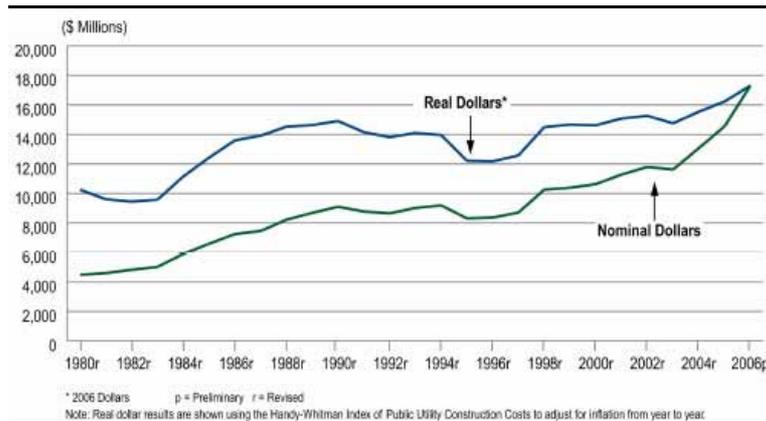
数据来源：Edison Electric Institute

图 3 美国输电网投资 (2000-2010)



数据来源：Edison Electric Institute

图 4 美国配电网投资 (1980-2006)



数据来源: Edison Electric Institute

### 3.3. 美国现有电网的损失

据美国电科院的测算,在美国现有电网各方面的损失每年达到 2060 亿美元,建设成智能电网后,把这些损失节约下来的潜力非常大,哪怕是减少 20%,也可以节约 400 亿美元。

表 4 美国现有电网的损失

损失来源	金额
输送线损	250 亿美元
输送拥堵损失	50 亿美元
能量低效率损失	360 亿美元
电能质量造成损失	1000 亿美元
运营损失	400 亿美元
合计	2060 亿美元

数据来源: US EPRI

### 3.4. 小结

美国电力公司众多,电网网架趋于稳定、成熟、有充裕的输配电供应能力,设备陈旧老化,网架强二次设备弱,已经有一部分分布式电源。因此在智能电网的规划中注重区域协调,电力市场,电力网络基础架构的升级更新,分布式电源接入,用户环节双向互动,同时最大限度利用信息技术,实现系统智能对人工的替代。

## 4. 中国智能电网的进展

2000 年,清华大学教授卢强院士,《数字电力系统》

2005 年,南方电网公司,提出数字南方电网

2005 年,国家电网电网,数字化与数字化变电站

2006 年,天津大学,《面向 21 世纪的智能配电网》

2007 年,华东电网,开始智能电网研究

2008 年,华北电网,启动智能电网规划

华东电网公司于 2007 年在国内率先开展了智能电网的可行性研究,并规划了从 2008 年至 2030 年的“三步走”战略,即:在 2010 年初步建成电网高级调度中心,2020 年全面建成具有初步智能特性的数字化电网,2030 年真正建成具有自愈能力的智能电网。

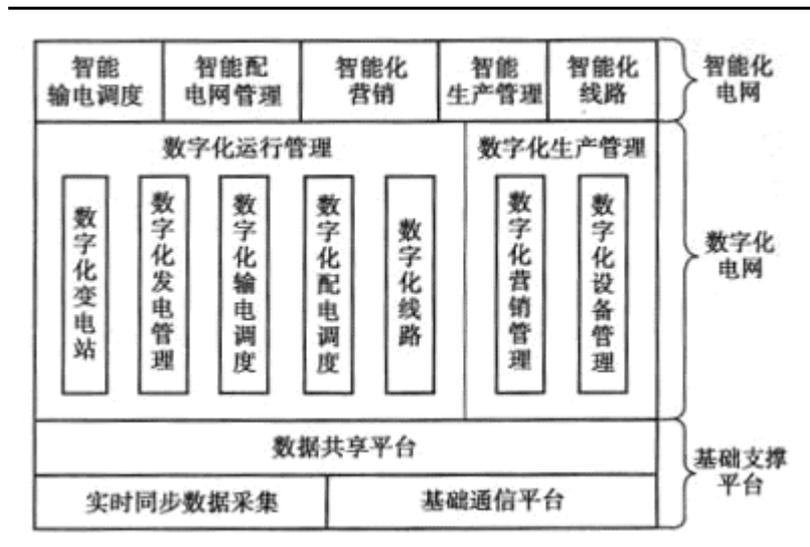
2008年12月29日,华东电网公司高级调度中心项目初期成果之一——基于商务智能BI的可视化生产统计分析系统建成投运。

2009年2月28日,作为华北电网有限公司智能化电网建设的一部分,华北电网稳态、动态、暂态三位一体安全防御及全过程发电控制系统在北京通过评审专家组的验收。

2009年4月24日,国网公司总经理刘振亚在美国访问,发表了坚强智能电网的主旨演讲,并与美国能源部部长朱棣文、联邦能源监管委员会主席威灵霍夫就可再生能源和智能电网发展等问题进行了会谈。中国国家电网公司认为,智能电网应涵盖发电、调度、输变电、配电和用户各个环节,是一个闭环系统。智能电网首先应该是坚强的电网,能够实现能源资源的大范围优化配置,保障安全可靠的电力供应。国家电网公司正在全面建设坚强的智能电网,即建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强电网,并实现电网的信息化、数字化、自动化、互动化,在供电安全、可靠和优质的基础上,进一步实现清洁、高效、互动的目标。

在南方电网的智能电网构想中,智能电网也是涵盖了电力的各个环节。

图 5 “数字南方电网”的组成



数据来源：“数字南方电网”构想

## 5. 对于中国智能电网的理解

### 5.1. 坚强的电网是智能电网的基础

智能电网首先应该是坚强的电网,能够实现能源资源的大范围优化配置,保障安全可靠的电力供应。预计到2020年,我国用电需求将达到7.7万亿千瓦时,发电装机将达到16亿千瓦左右,清洁能源总量预计达到5.7亿千瓦,其中风电装机将达到1亿千瓦以上,由于风能和太阳能发电本身具有稳定性差的特点,只有坚强的电网,才能够实现能源资源的大范围配置。并且中国的风能和太阳能等可再生能源发电主要是采取大规模、集约化开发方式,根据规划,将在甘肃河西走廊、苏北沿海和内蒙古重点建设三个千万千瓦级风电基地,打造“风电三峡工程”;在西北部地区建设大规模太阳能光伏发电场,这些地区远离负荷中心,对远距离、大容量输电提出了更高的要求。

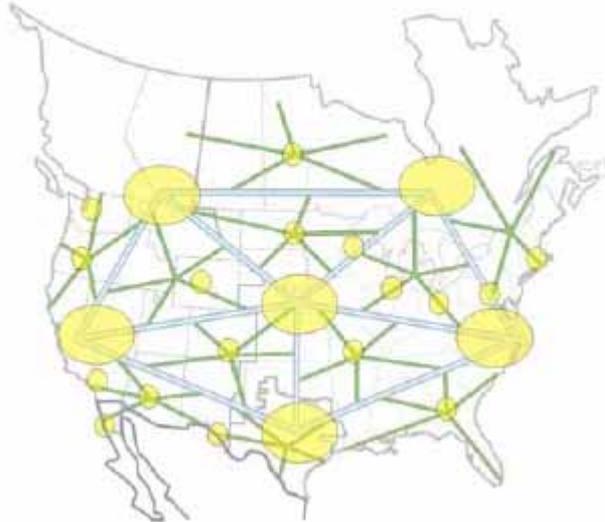
国家电网公司从满足经济社会发展对电力的需求出发,结合中国经济发展布局和能源禀赋特点,提出了“一特四大”战略,即以大型能源基地为依托,建设由1000千伏交流和±800千伏、±1000千伏直流构成的特高压电网,形成电力“高速公路”,促

进大煤电、大水电、大核电、大型可再生能源基地的集约化开发，在全国范围内实现资源优化配置。国家电网公司对坚强电网的建设目标是，建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强电网。

南方电网公司对坚强电网也有类似的建设目标，目前南方电网公司是以 500kV 交流为主要网架，以  $\pm 800$  千伏、 $\pm 500$  千伏直流实现西电东送的远距离输电。

无独有偶，美国对于智能电网必须有坚强骨干电网做支撑的理解和中国是相同的，在“Grid 2030 vision”中规划了联络美国东西海岸的骨干电网。

图 6 美国骨干电网建设规划



数据来源：Grid 2030 vision

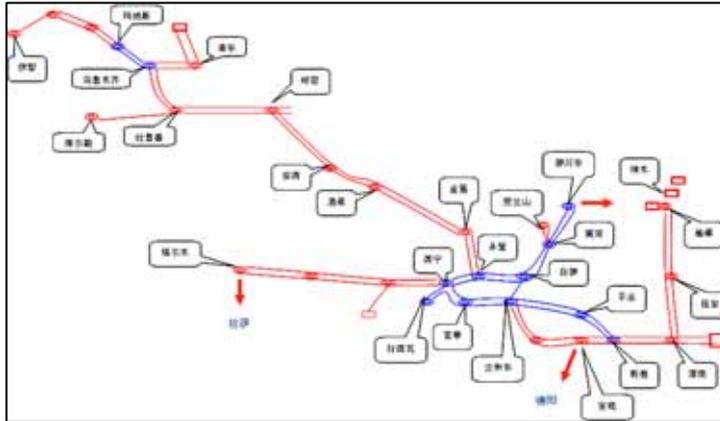
2008 年 1 月国家电网公司《关于转变电网发展方式、加快电网建设的意见》对十一五期间的特高压和直流建设提出了明确时间表。对“十二五”、“十三五”期间特高压的规模提出了详细的数据：“十二五”、“十三五”期间，特高压电网全面发展，形成以华北、华中、华东为核心，联结各大区电网、大煤电基地、大水电基地和主要负荷中心的坚强网架。到 2020 年，建成特高压交流变电站 53 座，变电容量 3.36 亿千伏安，线路长度 4.45 万公里；建成直流输电工程 38 项，输电容量 1.91 亿千瓦，线路长度 5.23 万公里。特高压及跨区、跨国电网输送容量达到 3.73 亿千瓦。电网技术装备和运行指标达到国际先进水平。

2009 年 5 月 22 日《中国证券报》报道，在 21 日召开的特高压国际大会上，国家电网公司有关人士透露，到 2020 年国家电网公司对特高压电网的投资将超过 6000 亿元，大大高于之前 4060 亿元的规划。据我们了解，新的规划特高压交流变电站将达到 61 座，变电容量约 5.8 亿千伏安。

作为坚强电网的一部分，国家电网公司在西北电网建设 750kV 交流电网连接大煤炭、大水电、大型可再生能源基地，并以直流实现西电东送。“十一五”期间西北电网 750 千伏工程规划投资 603 亿元，建设 750 千伏变电站 32 座，变电容量 4950 万千瓦安，750 千伏线路 36 条，线路里程 12560 公里，初步建成覆盖西北 5 省(区)的 750 千伏送端电网。

今年 1 月 6 日，我国自主研发、设计和建设的晋东南 - 南阳 - 荆门 1000 千伏特高压交流试验示范工程正式投运，到目前一直稳定运行。目前，该工程已经通过国家环保、水保、科技、社会（国产化）档案等专项验收。我国已全面掌握了特高压的核心技术，并建立了系统的特高压技术标准体系。

图 7 “十一五”期间西北电网公司 750kV 电网规划示意图



数据来源：安信证券研究中心

## 5.2. 信息化、数字化、自动化、互动化是智能电网的“智能”含义

在坚强电网基础上实现电网的信息化、数字化、自动化、互动化是坚强智能电网的“智能”含义。

我们认为中国电网智能化的建设其实已经早就在进行，只不过不是以“智能电网”的时髦名称而已，目前中国数字化电网建设可以算是智能电网的雏形。目前中国数字化电网建设涵盖了发电、调度、输变电、配电和用户各个环节，组成部分包括：信息化平台、调度自动化系统、稳定控制系统、柔性交流输电，变电站自动化系统、微机继电保护、配网自动化系统、用电管理采集系统等。

### 5.2.1. 信息化平台

信息化平台的建设大约是从 90 年代中期开始，以前的名称叫 MIS 系统，当时的功能主要实现无纸化办公。目前的功能已经不局限于办公无纸化，通过与调度系统、用户信息管理系统对接，现场的很多实时信息都可以得到，目前的功能至少还包含电力交易、设备管理和自动化运营管理功能。2006 年 4 月 29 日，国家电网公司提出了在全系统实施“SG186 工程”的规划。

“SG186 工程”是指国家电网公司构筑由数据交换、数据中心、应用集成、企业门户五个部分组成的一体化企业级信息集成平台。依托公司企业信息集成平台，在公司总部和公司系统，建设财务（资金）管理、营销管理、安全生产管理、协同办公管理、人力资源管理、物资管理、项目管理、综合管理等八大业务应用。建立健全六个信息化保障体系。重点建设“一个系统、二级中心、三层应用”。一个系统就是构筑一体化企业级信息系统，实现信息纵向贯通、横向集成，支撑集团化运作；二级中心就是建设总部、网省公司两级数据中心，共享数据资源，促进集约化发展；三层应用就是部署总部、网省公司、地市县公司三层业务应用，优化业务流程，实现精细化管理。“SG186”工程由中国电力科学院及南京自动化研究院总承担，投资金额约 100 亿元，预计在 2011 年完成。

目前国家电网公司已经建成“三纵四横”的电力通信主干网络，形成了以光纤通信为主，微波、载波等多种通信方式并存的通信网络格局；以“SG186”工程为代表的国家电网信息系统集成开发整合工作已取得阶段性成果，ERP 系统已完成建设试点并开始大规模推广。在“SG186”工程完成后，进一步强化通信骨干网，建设适应配电、用电和分布式电源接入的通信网络，信息系统的高级增值应用，实现智能决策将会是后续的目标。

### 5.2.2. 调度自动化系统

我国电网调度机构分为五级，即国家电力调度通信中心（简称国调），东北、华北、西北、华东、华中电网和南方电网公司的电力调度通信中心（简称网调），各省级电力调度通信中心（简称省调），各省辖市或地区电力调度中心（简称地调），县级电力调度中心（简称县调）。截至 2005 年，网省调和地调自动化率达到 100%，县调自动化率 60%。

国电南瑞（600406）电网调度自动化产品在国内排名第一，其主要竞争对手在网省局调度系统市场为中国电力科学研究院下属的北京科东电力控制系统有限责任公司，在地区级以下调度系统市场主要有东方电子（000682）、山东积成电子股份有限公司、科东、国电南自（600268）、许继电气（000400）等。年均市场容量约在 7.4 亿元。

表 5 调度自动化系统市场容量

	数量	更新年限	系统单价（万元）	年均市场容量（亿元）
国调、网调	7	8-10 年	1000-1500	0.4
省调	30			
地调	约 326	5-10 年	500-800	3
县调	约 2400	5 年	80-200	4
集控站		10 年	80-150	3
总计				10.4

数据来源：安信证券研究所

随着变电站综合自动化技术的成熟和劳动生产率提高的需求，越来越多的变电站实现了无人值班和少人值班，伴随而来的是变电站集中控制站（简称集控站）越来越多，集控站实现了在一个站点对远方的多个变电站的集中控制与监测。集控站的监控系统在功能上非常类似调度自动化系统，因而多数厂商在工程上直接用调度自动化系统或其衍生系统来实现，扩展了调度自动化系统的市场，集控站监控系统市场每年大约是 3 亿元。

汇总调度和集控站两方面的需求，调度自动化系统年均需求大约 10 亿元。

图 8 “数字南方电网”分级调度构架



数据来源：“数字南方电网”构想

作为智能电网的重要组成部分，高级调度系统在华东电网和华北电网取得重大成果。

华东电力调度中心已经建成可视化系统的综合预警和协同处理平台。通过可视化系统，调度员可以随时监控各类电网指标：线路的潮流，发电厂的装机容量，变电站的

变压器负荷，电网备用容量。指标一旦有异动，系统都会在第一时间报警

华北电力调度中心 2006 年制定智能调度“三步走”战略，并于 2007 年、2008 年分别完成了电网安全可视化及节能发电调度辅助决策系统和华北电网稳态、动态、暂态三位一体安全防御系统及全过程发电控制系统的建设。在此基础上，华北电网建立了我国第一个电网在线安全分析预警中心，开展电网在线安全校核，对电网动态稳定、热稳定、电压稳定进行全方位、全过程的实时监视、预警和在线辅助决策支持，积极推进电网安全管理关口前移。

2010 年华东电网、华北电网将初步建成电网高级调度中心，今后将在全国范围内推广应用，并依托计算机技术的进步和智能电网的需求不断加入新的功能，例如对大型风电场、太阳能发电场、分布式电源的设备工况和故障在线检测，实现功率预测、有序并网，并实现常规机组快速调节和深度调峰。由于新的功能需求，我们估计该细分市场每年的容量将增长到 13 亿元，2010 年开始将会有一个爆发增长期。

### 5.2.3. 稳定控制系统

2003 年北美大停电，对中国电网是一个非常大的触动，对电网的安全稳定控制提到非常高的重视程度，各电网开始与南瑞、北京四方等二次设备龙头企业进行数字化安全稳控装置的研究，因而在二次设备领域开辟了稳定控制这一细分市场，目前这一细分市场每年的市场容量大约 10 多亿元。

目前我国稳定控制系统的功能和应用达到国际领先水平，向量测量装置 PMU (Phasor Measurement Unit 的简称，就是利用电力系统的各节点的电压波形取得该节点的绝对功角，然后利用 GPS 时钟测出电力系统任意两点间的功角差，实时监视这个功角差，就可以监视电力系统的稳定情况) 在世界上投运数量最多，国产化性能、精度、处理能力均优于国外产品。

### 5.2.4. 灵活交流输电

柔性交流输电 (FACTS)，也叫基于电力电子技术的灵活交流输电，是目前提高供电可靠性和提高输电系统传输容量的最有效的措施。对柔性交流输电的研究，国外领先，我国在可控串补 (TCSC)、静止无功补偿器 (SVC) 在 500kV 及以下电压等级的应用达到国际水平，500kV 可控并联电抗器 (CSR) 建成示范工程。

为应对酒泉千万千瓦级风电送出，甘肃省电力公司和中国电科院合作在 750 千伏金昌—酒泉—安西输电线路上进行可控高抗、可控串补配置方案的研发，即将实现 750kV 电压等级柔性输电技术的突破。

目前国内研究柔性交流输电技术的主要企业有中国电科院、荣信股份 (002123) 和思源电气 (002028)。中国电科院承担输电网静止无功补偿工程和串补工程已突破 50 套，工业配网工程上百套，至今已累计实现合同额近 20 亿元。荣信股份目前占到 SVC/ SVG 市场的 50%，工业配网 700 多套，电网和电厂 9 套。思源电气依托清华大学柔性输电研究所进行电力电子技术研究开发，小型化的 SVG 等产品在 08 年获得订单近亿元。

在未来的智能电网中，电网短路电流控制器 (FCL)、百兆级 SVG、静止同步串联补偿器 (SSSC)、统一潮流控制器 (UPFC)、特高压串联补偿器等产品关键技术将实现技术突破并推广。SVC/ SVG 技术相对成熟，是提高电能质量的有效设备，设想一下仅仅全国上万个 110kV 变电站将电容器组更换成小型化 SVC/ SVG 就有百亿元的市场；特高压电网的建设使得 500kV 电网短路电流控制器的运用变得非常迫切，我国现有 500kV 线路 11 万公里，保守估计在 1000 条以上，每条线路安装一台 FCL，就有 30-50 亿元的市场。柔性交流输电设备将会成为智能电网中市场空间最大的设备之一。

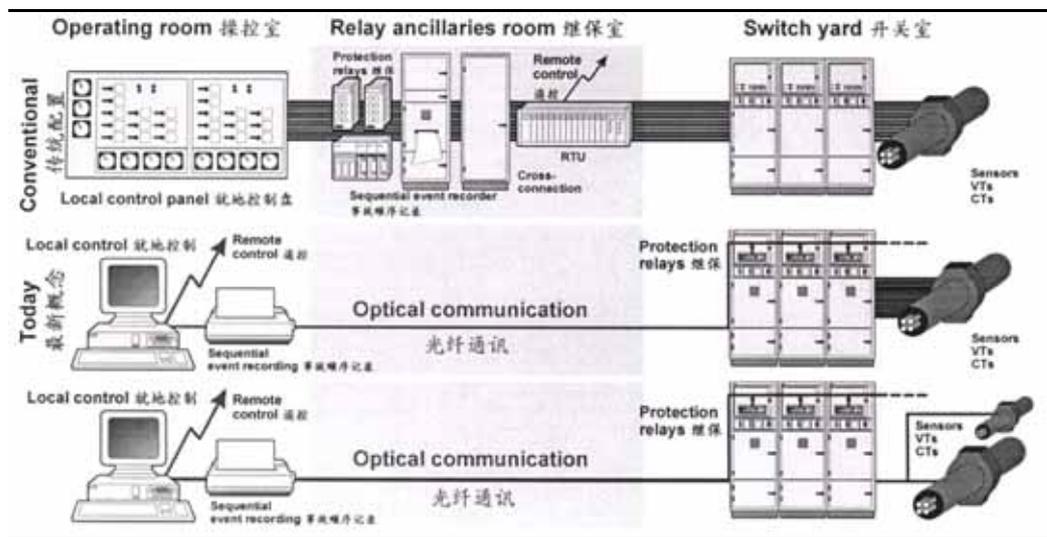
### 5.2.5. 数字化变电站

相比国外，我国电网网架长期偏弱，“一次不行二次弥补”造就我国继电保护和变电站自动化技术处于世界领先水平。我国微机继电保护从 80 年代后期开始使用，产品更新已经到了第 4 代，目前电网基本实现继电保护 100%微机化，继电保护正确动作率 99%以上。变电站自动化从 90 年代初期开始实施，部分省份 110kV 以上变电站已经 85%以上实现了无人值守，新建设和改造的变电站全部按照无人或少人值守设计。

在长期的发展过程中，我国继电保护和变电站自动化设备厂商形成了南瑞继保、北京四方、国电南瑞、国电南自、许继电气、深圳南瑞的第一阵营，和东方电子、南京电研、南京立导、北京德威特、万力达、金智科技等组成的第二阵营。目前每年市场容量大约 60 亿元。

**数字化变电站是智能电网中变电站的必然趋势**，我国变电站的二次设备与一次设备连接传统上是采用电缆，传统方式的弊病是二次电缆的绝缘和电磁干扰问题造成保护的误动作和误信号，二次电缆的阻抗造成互感器传变准确性降低，二次电缆多还有成本的问题，另外传统电磁式互感器存在磁滞和饱和造成误差的问题。1994 年来推广的保护和测控设备下放到就地和开关场的方式被大家所认可并成为通用设计标准，解决了互感器、开关到保护之间二次电缆过长的问题，但是二次电缆的弊病和电磁式互感器的问题仍然存在，ABB 公司提出数字化的全面解决方案。**数字化变电站包括数字化互感器、数字化开关控制、数字化传感器、数字化继电保护和数字化变电站自动化系统。**测控、保护与互感器、开关及传感器之间全部用光纤连接，原来电信号通讯变成用通讯规约支持的数字通讯。

图 9 变电站数字化发展方向



**IEC61850 是数字化变电站的通讯标准**，2005 年 5 月~2006 年 12 月国调中心成功组织国内外主要厂家进行了 6 次 IEC 61850 互操作实验，对国内电力自动化主要厂家开展 IEC61850 研究和提高产品、系统开发水平起到了巨大的推动作用。我们在前期的报告《电力二次设备子行业洗牌的“魔法杖”》(2007.7.26) 已经对 IEC61850 有比较详细的介绍。目前国内主要厂商都已经通过了 KEMA 国际认证，小的厂商南京电研、南京立导、北京德威特、万力达 (002180)、金智科技 (002090)、思源电气 (002028) 也都在紧锣密鼓进行 IEC61850 产品的开发。

表 6 国家电网公司组织的 IEC61850 互操作实验

参加实验单位	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	第六次
北京电力科学研究院质检中心						
北京四方继保自动化股份有限公司						

中国电力科学研究院变电站自动化公司  
北京融科联创电力科技公司  
国电南自(600268)  
国电南瑞(600406)  
南京南瑞继保电气有限公司  
山东积成电子股份有限公司  
东方电子(000682)  
许继电气(000400)  
深圳南瑞科技有限公司  
ABB、SIEMENS、AREVA、SEL 公司

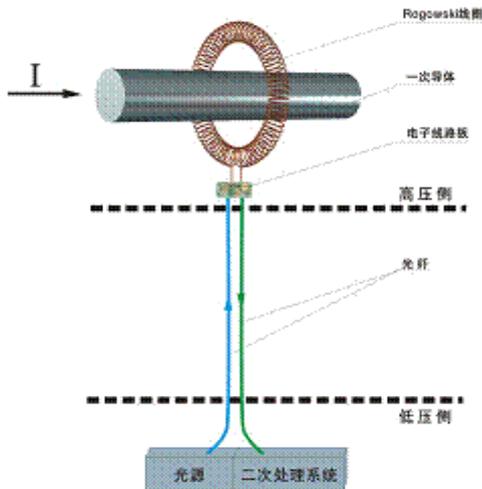
资料来源：安信证券研究中心

目前采用 IEC61850 的变电站已经有 200 多座，但是真正意义的完全数字化变电站凤毛麟角，主要是互感器和开关没有实现数字化。

**数字化互感器**：传统的电流互感器和电压互感器采用电磁式原理，相当于一个变压器，将电网中的大电流变换成小电流、高电压变换成小电压，供继电保护和测量使用，电磁式互感器存在磁滞和饱和造成误差的问题。目前每年 110kV 以上互感器市场容量约 40 亿元。

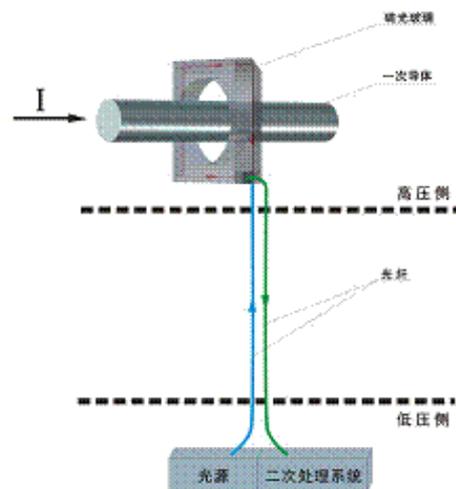
数字化互感器的主流方向是光电式互感器，互感器高压侧与低压侧通过光纤进行连接，高低压隔离，不存在饱和问题，精度高，频率响应范围宽，暂态响应速度快，直接输出数字信号。目前主要是要解决稳定性问题。

图 10 有源光电电流互感器原理图



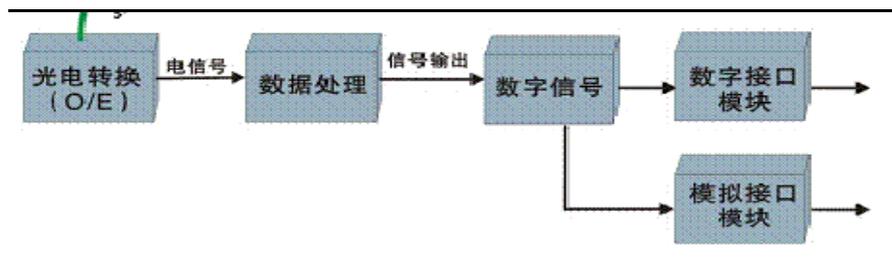
数据来源：安信证券研究中心

图 11 无源光电电流互感器原理图



数据来源：安信证券研究中心

图 12 光电互感器数字接口原理图



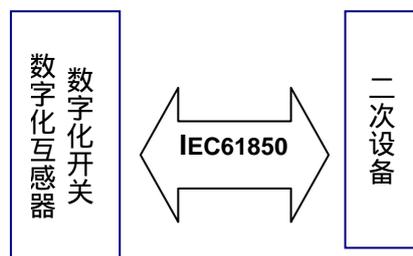
数据来源：安信证券研究中心

数字化互感器的另一方向是所谓电子式互感器，还是利用电磁式原理，但二次侧输出的是很小的电压和电流，小电压和小电流通过 A/D 转换为数字信号输出。目前主要要解决抗干扰的问题。

**数字化互感器的必然会取代传统的电磁式互感器**，不论哪种原理的数字式互感器最终都要实现 IEC61850 的数字接口。我国绝大多数生产互感器的厂商恰恰不具备研究 IEC61850 的实力，未来的出路只有和研究 IEC61850 的二次设备厂商进行合作与渗透，这个每年 40 亿元以上的市场将面临重新洗牌的局面，新的厂商崛起，跟不上步伐的老厂商将没落。从这个逻辑上，**我们更加看好已经对 IEC61850 进行研究，已经有互感器产品，并正在进行数字化互感器研究的公司。例如南瑞继保、思源电气、国电南自、许继电气、长园新材。**

**数字化开关**：开关的数字化主要体现为智能操作机构和开关量的数字化，由于不具备研究 IEC61850 的能力，大多数开关生产厂商没有进行开关的数字化。我们从行业内了解到，南瑞继保和西开、泰开、平高电气（600312）进行了合作，采用传统开关加数字接口的方式；思源电气（002028）则依托公司对 IEC61850 及高压开关的研究，直接将新开发的 GIS 中做成了数字化的 GIS。在这个年均 300 亿元的巨大蛋糕中，平高电气和思源电气将大有作为。

**小结**：数字化变电站对电气设备行业影响巨大，将导致二次设备行业、互感器行业甚至开关行业的洗牌，并且以 IEC61850 为纽带将促进一次设备和二次设备企业的相互合作与渗透，新的并购机会将会产生。从这个角度上我们再次强调我们一年半前的观点，长期看好兼有一次、二次设备，并且正进行 IEC61850 研究的公司。



### 5.2.6. 用电管理采集系统

用电管理采集系统是智能电网需求侧管理的最主要部分，国内的研究开始于 1995 年开始的多功能电表的运用，目前在技术方案和设备研制上都已经成熟，未来主要完善用户与电网之间互动的环节。

09 年国家电网启动 800 亿元用电管理采集系统改造计划，原计划在 3 年内完成，现在计划按照 4-5 年完成。在南方电网 09 年开始的投资计划中要实现与用户的产权明晰，智能电表和用电管理系统的需求会大幅度增加。两大电网合计该市场约每年 160 亿元以上。显著受益的公司有科陆电子（002121）、威胜集团（3393.HK）、长城开发（000021）与国外公司合作生产智能电表，将受益国外智能电网对智能电表的需求增长。

### 5.2.7. 配网自动化

相比欧美发达的配电网，我国配电网建设目前还处于解决有电可用阶段，配电网管理粗放，配网自动化覆盖范围不到 9%，远远低于发达国家水平，实用化水平较低。

将来的发展方向是建成高效、灵活、合理的配电网；配电网具备自愈和可接纳光伏

屋顶、光伏幕墙、家庭用冷热电联产(CHP)装置等分布式电源的能力；实用型储能装置接入电网；“即插即用”电动汽车充电站建立；实用性配电自动化系统得到全面建设。

较低的水平意味着将来会有巨大的市场空间，受益的企业我们认为主要还会是目前在数字化变电站和用电管理采集系统领域已经有重大成果的企业。由于南京自动化研究院是国家电网公司承担电网自动化研究的主要单位，我们认为分布式电源接入方案，实用性配电自动化系统和配电管理系统研发的任务很可能由国电南瑞来实施，大量的科研经费和试点项目将在国电南瑞 10 年开始的盈利中得到体现，并在后续的推广中占据先发优势。该市场预计每年 40 亿元。

#### 5.2.8. 小结

汇总各子行业的市场容量，坚强智能电网在智能化方面的投资将达到每年 660-680 亿元。在中国智能电网建设的过程中，高级调度自动化系统，柔性输电，数字化开关，数字化互感器，配网自动化，用电管理采集系统市场将会有巨大的增长空间。

## 6. 坚强智能电网实施步骤与投资机会

在 5 月 21 日召开的特高压国际大会上，国家电网公司公布将分三个阶段推进坚强智能电网的建设。

1) 2009~2010 年为规划试点阶段，重点开展坚强智能电网发展规划工作，制定技术和管理标准，开展关键技术研发、设备研制及各环节的试点工作。

投资机会：预计投资 5500 亿元；特高压两纵两横加快建设，向家坝-上海 ±800kV 直流、宁东-山东 ±660kV 直流建成，西北 750kV 电网“十一五”规划完成；高级调度系统在各网省局试点，调度系统市场增长 30%以上；全数字化变电站大面积试点，数字化开关和数字化互感器得到试用；750kV 柔性输电建成示范工程，百兆级 SVG 和 500kV 短路电流限制器研制并建设示范工程；用电管理采集系统在公用变、商业用户和大客户全面建设；分布式电源接入方案，实用性配电自动化系统和配电管理系统研发试点。

显著受益上市公司：特变电工、平高电气、天威保变、国电南瑞、思源电气、荣信股份、科陆电子。

2) 2011~2015 年为全面建设阶段，加快建设华北、华东、华中“三华”特高压同步电网，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。

投资机会：预计投资 2 万亿元，其中特高压电网投资 3000 亿元；高级调度系统全面推广，原有调度系统更新、升级；全数字化变电站全面建设；500kV 短路电流限制器大规模采用，静止同步串联补偿器、统一潮流控制器示范应用；智能电表和用电信息采集系统大规模深入到居民小区，双向互动在大城市得到推广；配电管理和配电自动化全面推广应用，分布式电源接入。

显著受益上市公司：特变电工、平高电气、天威保变、国电南瑞、思源电气、荣信股份、科陆电子、许继电气、国电南自、长园集团、东方电子。

3) 2016~2020 年为引领提升阶段，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。

投资机会：预计投资 1.7 万亿元，其中特高压投资 2500 亿元；高级调度系统、全数

字化变电站成为标准配置；柔性输电技术全面应用；智能电表全面覆盖，双向互动，智能家电走入家庭；自愈、灵活、可调度智能配电网建成；分布式能源、实用型储能装置、电动汽车充电站在主要城市广泛应用。

## 7. 重点推荐公司

### 国电南瑞（600406）

调度自动化系统国内第一，数字化变电站研究处于国内第一阵营。短期内就会受益高级调度系统的需求增长；分布式电源接入方案，实用性配电自动化系统和配电管理系统研发的任务很可能由国电南瑞来实施，大量的科研经费和试点项目将在国电南瑞 10 年开始的盈利中得到体现，并在后续的推广中占据先发优势。集团公司城乡电网、稳控及新收购的输变电一次设备资产很可能在近期注入公司。我们之前预测 09-11 年的 EPS 分别为 0.65 元，0.77 元，0.84 元，我们将在后续根据公司承接订单和收到科研经费情况进行调整，上调至“买入-B”投资评级，12 个月目标价 50 元。

### 思源电气（002028）

思源电气是目前上市公司中唯一同时拥有一次设备、二次设备和电力电子技术的公司。下属公司思弘瑞公司从 07 年开始基于 IEC61850 的继电保护和变电站自动化研究，思弘瑞公司研发力量国内一流，我们相信思弘瑞公司在 110kV 及以下电压等级数字化变电站及配网自动化将会大有作为。公司同时正在进行数字化开关、数字化互感器、数字化消弧线圈的研究，预计数字化开关 09 年销售 5000 万元，将来的数字化变电站中公司的继电保护及变电站自动化和互感器、开关将产生协同效应。下属公司清能公司依托清华大学柔性输电研究所从事电力电子技术开发应用，预计 09 年 SVG 等产品销售收入一亿元；如果变电站的电容器由小型化 SVC/SVG 替代，将会有 100 亿元的市场，柔性交流输电设备将会成为智能电网中市场空间最大的设备之一。公司积累的多种技术和产品将释放业绩，主营业务可保持每年 30% 的持续增长至“十二五”。预测 09-11 年 EPS 为 0.89 元、1.07 元、1.41 元，维持“买入-A”投资评级，6 个月目标价 31 元。

### 科陆电子（002121）

科陆电子为用电信息管理采集系统龙头公司，标准仪器仪表全国第一，体现公司在高精度仪表研发实力。09 年国家电网启动 800 亿元用电管理采集系统改造计划。在南方电网 09 年开始的投资计划中要实现与用户的产权明晰，智能电表和用电管理系统的需求会大幅度增加。两大电网合计该市场约每年 160 亿元以上。公司在国家电网公司前期的载波表试点中市场份额居于前列，近期的招标中表现很好，公司募集资金项目完成，产能制约问题得到解决。预测 09-11 年的 EPS 分别为 1.17 元，1.72 元，2.21 元。维持“买入-B”投资评级和 6 个月目标价位 35 元。

### 荣信股份（002123）

荣信股份电力电子技术龙头公司，目前占到 SVC/SVG 市场的 50%，继续保持冶金、电气化铁路、煤炭等行业的领先地位，并在发电厂、有色金属、风力发电等新领域实现销售规模迅速增长，且在电网销售实现突破，同时进入南方电网和国家电网，预计公司 09 年在国家电网公司将会再次获得订单。公司今年加大了对 MABZ 产品的推广力度，预计 MABZ 增长幅度将超过 08 年。变频调速器功率进军超万千瓦产品市场。我们从公司了解到，为应对智能电网的需求，公司已经开始了电网短路电流限制器等产品的研究，该市场预计有 30-50 亿元的需求，我们预计公司在试点阶段很可能获得订单。如

果变电站的电容器由小型化 SVC/ SVG 替代, 将会有 100 亿元的市场, 柔性交流输电设备将会成为智能电网中市场空间最大的设备之一。预测 09-11 年 EPS 0.93、1.28 元、1.81 元, 上调至“买入-B”投资评级, 维持 6 个月目标价位 33 元。

### 平高电气 (600312)

平高电气是高压开关龙头公司。公司的智能开关操作箱与南瑞继保合作。在第一条特高压交流示范线路成功投运后, 近期国家电网公司将进行第二条特高压交流线路的招标, 特高压开关的总金额 40 亿元, 预计公司今年将获得超过 15 亿元的特高压订单。西北电网的 750kV 电网建设全面铺开, 加上电厂送出工程的需求, 今后每年 800kV 开关的市场容量为 15-25 亿元, 公司每年至少会有 5 亿元的订单。特高压国际大会上传来的信息, 国家电网公司特高压投资到 2020 年增加到 6000 亿元, 公司将显著获益。公司拟增发募集资金将扩大产能一倍, 项目在 08 年底已经开始自筹资金动工, 隔离开关预计今年底明年初投产, 断路器预计明年 3-4 月份投产。公司受人诟病的管理加强, 步入正轨。不考虑增发摊薄, 我们预测公司 09-11 年 EPS 为 0.50 元、0.87 元、1.08 亿元、维持“买入-B”评级和 12 个月目标价位 24 元。

## 作者简介

黄守宏，电力设备行业分析师，华中理工大学工学学士，北京大学工商管理硕士。高级工程师，16年电力行业工作经验。2007.7 加盟安信证券研究中心。

## 免责声明

本研究报告由安信证券股份有限公司研究中心撰写，研究报告中所提供的信息仅供参考。报告根据国际和行业通行的准则，以合法渠道获得这些信息，尽可能保证可靠、准确和完整，但并不保证报告所述信息的准确性和完整性。本报告不能作为投资研究决策的依据，不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证，无论是否已经明示或者暗示。安信证券股份有限公司研究中心将随时补充、更正和修订有关信息，但不保证及时发布。对于本报告所提供信息所导致的任何直接的或者间接的投资盈亏后果不承担任何责任。本公司及其关联机构可能会持有报告中涉及公司发行的证券并进行交易，并提供或争取提供投资银行或财务顾问服务。

本报告版权仅为安信证券股份有限公司研究中心所有，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。如引用发布，需注明出处为安信证券研究中心，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

安信证券股份有限公司研究中心对于本免责声明条款具有修改权和最终解释权。

## 行业评级体系

### 收益评级：

领先大市 — 未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10% 以上；

同步大市 — 未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10% 至 10%；

落后大市 — 未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10% 以上；

### 风险评级：

A — 正常风险，未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B — 较高风险，未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

## 销售联系人

### 朱贤

021-67865293

### 梁涛

021-68766067

### 张勤

021-68763879

### 周蓉

010-66581676

### 李昕

010-66581689

### 张茜萍

0755-82558089

### 王远洋

0755-82558087

### 上海联系人

zhuxian@essence.com.cn

### 上海联系人

liangtao@essences.com.cn

### 上海联系人

zhangqin@essence.com.cn

### 北京联系人

zhourong@essence.com.cn

### 北京联系人

lixin@essence.com.cn

### 深圳联系人

zhangqp@essence.com.cn

### 深圳联系人

wangyy3@essence.com.cn

### 凌洁

021-68765237

### 李国瑞

021-68763872

### 南方

021-68765206

### 马正南

010-66581668

### 潘琳

0755-82558268

### 王昊文

0755-82558069

### 上海联系人

lingjie@essence.com.cn

### 上海联系人

ligr@essence.com.cn

### 上海联系人

nanfang@essence.com.cn

### 北京联系人

mazn@essence.com.cn

### 深圳联系人

panlin@essence.com.cn

### 深圳联系人

wanghw@essence.com.cn

## 安信证券研究中心

### 深圳

深圳市福田区深南大道 2008 号中国凤凰大厦 1 栋 7 层

邮编: 518026

### 上海

上海市浦东新区世纪大道 1589 号长泰国际金融大厦 16 层

邮编: 200122

### 北京

北京市西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 19 层

邮编: 100034