

2009年5月21日

# 坚强的中国式智能电网将成电网投资新方向

——智能电网行业深度研究报告

## 相关研究

- **投资评级与估值：**我们看好智能电网行业，推荐具有较强软硬件结合能力和竞争优势的相关上市公司，推荐的次序依次是：国电南瑞、科陆电子、思源电气、荣信股份、国电南自、东华合创、东软集团和许继电气。
- **关键假设点：**电网公司能够落实投资计划。
- **有别于大众的认识：**我们认为智能电网的优点主要有：（一）减少电网固定资产投资支出。（二）减少电网运行费用。（三）提高供电可靠性。（四）提高运营和资产管理水平。对于中国而言，建设以坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的智能电网为核心的高效能源体系，有利于发展低碳经济，促进节能减排，应对气候变化，是解决中国电网自身问题以及低碳经济发展的必然选择。
- **中国式智能电网将以特高压电网为主干网架，利用先进的通信信息和控制技术，构建以信息化、数字化、自动化、互动化为特征的自主创新、国际领先的智能电网。其特征将包括在技术上实现信息化、数字化、自动化和互动化，同时在管理上实现集团化、集约化、精益化、标准化。**
- **中国智能电网主要包括发电、线路、变电、配电、用户、调度等环节。**
- **其中（一）发电侧将侧重发展清洁能源接入和谐波控制技术；**
- **（二）输配电侧将涵盖（1）智能调度与分析系统、（2）柔性输电系统、（3）大容量储能装置、（4）智能化变电站和（5）配电自动化多个领域。其中变电站状态检测和全寿命管理将是智能化变电站的重要特征。**
- **（三）用户侧的重点则在（1）营销系统、（2）用户信息采集与互动、（3）智能化用电装置研发与应用方面。**
- **我们认为，中国智能电网将现在部分地区实行试点，然后在全国范围内逐步推广，最终到2020年建设完成。我们预计，到2020年智能电网总投资将不低于2000亿，2015年之前将完成主要框架建设。**
- **我们预计，智能电网的投资构成上，不考虑大规模储能装置，配网自动化和用户侧将占40%，智能变电站占20%、智能调度占15%、柔性输电系统（含清洁能源接入侧设备）占10%，其他投资占15%。**
- **股价表现的催化剂：智能电网初步设想及规划出台。**
- **核心假设风险：若电网公司资金不足，将影响或延迟投资规划的具体实施。**

## 分析师

矫健

jiaojian@sw108.com

## 联系人

吴昊

(8621)63295888x417

wuhao@sw108.com

地址：上海市南京东路99号

电话：(8621) 63295888

上海申银万国证券研究所有限公司

<http://www.sw108.com>

## 投资案件

### 投资评级与估值

我们看好智能电网行业，推荐具有较强软硬件结合能力和竞争优势的相关上市公司，推荐的次序依次是：国电南瑞、科陆电子、思源电气、荣信股份、国电南自、东华合创、东软集团和许继电气。

### 关键假设点

电网公司能够落实投资计划。

### 有别于大众的认识

我们认为智能电网的优点主要有：（一）减少电网固定资产投资支出。（二）减少电网运行费用。（三）提高供电可靠性。（四）提高运营和资产管理水平。

对于中国而言，建设以坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的智能电网为核心的高效能源体系，有利于发展低碳经济，促进节能减排，应对气候变化，是解决中国电网自身问题以及低碳经济发展的必然选择。

中国式智能电网将以特高压电网为主干网架，利用先进的通信信息和控制技术，构建以信息化、数字化、自动化、互动化为特征的自主创新、国际领先的智能电网。其特征将包括在技术上实现信息化、数字化、自动化和互动化，同时在管理上实现集团化、集约化、精益化、标准化。

中国智能电网主要包括发电、线路、变电、配电、用户、调度等环节。

其中（一）发电侧将侧重发展清洁能源接入和谐波控制技术；

（二）输配电侧将涵盖（1）智能调度与分析系统、（2）柔性输电系统、（3）大容量储能装置、（4）智能化变电站和（5）配电自动化多个领域。其中变电站状态检测和全寿命管理将是智能化变电站的重要特征。

（三）用户侧的重点则在（1）营销系统、（2）用户信息采集与互动、（3）智能化用电装置研发与应用方面。

我们认为，中国智能电网将现在部分地区实行试点，然后在全国范围内逐步推广，最终到2020年建设完成。我们预计，到2020年智能电网总投资将不低于2000亿，2015年之前将完成主要框架建设。

我们预计，智能电网的投资构成上，不考虑大规模储能装置，配网自动化和用户侧将占40%，智能变电站占20%、智能调度占15%、柔性输电系统（含清洁能源接入侧设备）占10%，其他投资占15%。

### 股价表现的催化剂

智能电网初步设想及规划出台。

### 核心假设风险

若电网公司资金不足，将影响或延迟投资规划的具体实施。

# 目录

<b>1. 智能电网是低碳经济降本节能的重要方式</b>	<b>4</b>
1.1 智能电网简介	4
1.2 智能电网的主要优点	5
1.3 智能电网的主要应用	7
<b>2. 中国式智能电网将定义为坚强的智能的电网</b>	<b>9</b>
2.1 中国应该发展智能电网	9
2.2 中国电网存在的主要问题	9
2.2 智能电网应具有中国式特点	9
<b>3. 特高压主干网架智能电网的基础</b>	<b>10</b>
<b>4. 配网自动化最为薄弱</b>	<b>12</b>
4.1 配网自动化承上启下	12
4.2 中国配网自动化率仅 9%	12
4.3 配网自动化系统构成	13
<b>5. 用户端以电能量计费系统和智能电表为主</b>	<b>13</b>
5.1 多功能电能表是用户端智能化的基础	13
5.2 基于调度的计费系统是用户端智能化的重要软件平台	14
<b>6. 数字化变电站将全面推广</b>	<b>15</b>
6.1 数字化变电站是智能输电网的物理媒介	15
6.2 基于继电保护和变电站监控的二次设备将广泛用于数字化变电站	16
6.3 状态监测是达到自修复能力的前提	18
<b>7. 智能调度：中国式智能电网的核心</b>	<b>19</b>
7.1 中国区域间电力供需不平衡	19
7.2 智能调度：中国式智能电网的核心	20
7.3 大型智能网调和配调是智能调度的两大基本形式	22
<b>8. 柔性输电系统是智能大电网的特征</b>	<b>24</b>
<b>9. 坚强的中国式智能电网将成电网投资新方向</b>	<b>24</b>
<b>10. 智能电网相关上市公司将受益</b>	<b>25</b>

## 图表目录

图 1: 智能电网示意图 .....	5
图 2: 基于数据通信的一体化解决方案示意图 .....	5
图 3: 智能电网应用范例 .....	6
图 4: 智能电网节能减排成本低廉 .....	7
图 5: 智能电网的主要应用 .....	8
图 6: 城网配网自动化率 24.2%，农网配网自动化率 0% .....	12
图 7: 中国配电网投资比例仍远低于发达国家 .....	12
图 8: 配网自动化示意图 .....	13
图 9: 新旧用电营销管理方式对比 .....	14
图 10: 用电端数据流示意图 .....	15
图 11: GIS控制系统将通过智能化控制与主设备通信互动 .....	16
图 12: 数字化变电站的故障处理机制 .....	18
图 13: 故障监测系统示意图 .....	18
图 14: 稳控系统示意图 .....	19
图 15: 智能调度示意图 (1) .....	21
图 16: 智能调度示意图 (2) .....	21
图 17: 大型网调、省调和地调系统硬件结构图 .....	22
图 18: 配网调度系统 .....	23
图 19: 在线决策系统的五大模块 .....	23
图 20: 智能电网投资结构预测 (总投资将超过 2000 亿) .....	25
图 21: 国电南瑞收入结构 .....	26
图 22: 科陆电子收入结构 .....	26
图 23: 思源电气收入结构 .....	26
图 24: 荣信股份收入结构 .....	26
图 25: 国电南自收入结构 .....	26
图 26: 东华合创收入结构 .....	26
图 27: 许继电气收入结构 .....	27
图 28: 东软集团收入结构 .....	27
表 1: 与超高压相比特高压单位公里千瓦造价显著偏低 .....	10
表 2: 国家电网的大电网战略 .....	10
表 3: 南方电网和国家电网分阶段规划一览 .....	11
表 4: 适用于数字化变电站的二次设备 .....	17
表 5: 智能电网相关上市公司 .....	25
表 6: 相对估值表 .....	27

# 1. 智能电网是低碳经济降本节能的重要方式

## 1.1 智能电网简介

2006年，美国IBM公司曾与全球电力专业研究机构、电力企业合作开发了“智能电网”解决方案。这一方案被形象比喻为电力系统的“中枢神经系统”，电力公司可以通过使用传感器、计量表、数字控件和分析工具，自动监控电网，优化电网性能、防止断电、更快地恢复供电，消费者对电力使用的管理也可细化到每个联网的装置。这个可以看作智能电网最完整的一个解决方案，标志着智能电网概念的正式诞生。

2007年10月，华东电网正式启动了智能电网可行性研究项目，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。该项目的启动标志着中国开始进入智能电网领域。

2009年2月28日，作为华北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京通过专家组的验收。这套系统首次将以往分散的能量管理系统、电网广域动态监测系统、在线稳定分析预警系统高度集成，调度人员无需在不同系统和平台间频繁切换，便可实现对电网综合运行情况的全景监视并获取辅助决策支持。此外，该系统通过搭建并网电厂管理考核和辅助服务市场品质分析平台，能有效提升调度部门对并网电厂管理的标准化和流程化水平。

因此智能电网的目标是提高电网运营的安全性、可靠性和经济性，降低用户的电费支出，并提高能源利用效率，实现节能减排。如果智能电网能够达到上述目标，就能获得各个利益方的支持，其发展前景也会更加广阔。

智能电网是一个完整的信息架构和基础设施体系，实现对电力客户、电力资产、电力运营的持续监视，利用“按需应变”的信息提高电网公司的管理水平、工作效率、电网可靠性和服务水平。

与传统的电网相比，智能电网进一步扩展对电网的监视范围和监视详细程度，整合各种管理信息和实时信息，为电网运行和管理人员提供更全面、完整和细致的电网状态视图，并加强对电力业务的分析和优化，改变过去那种基于有限的、时间滞后的信息进行电网管理的传统方式，帮助电网企业实现更精细化和智能化的运行和管理。

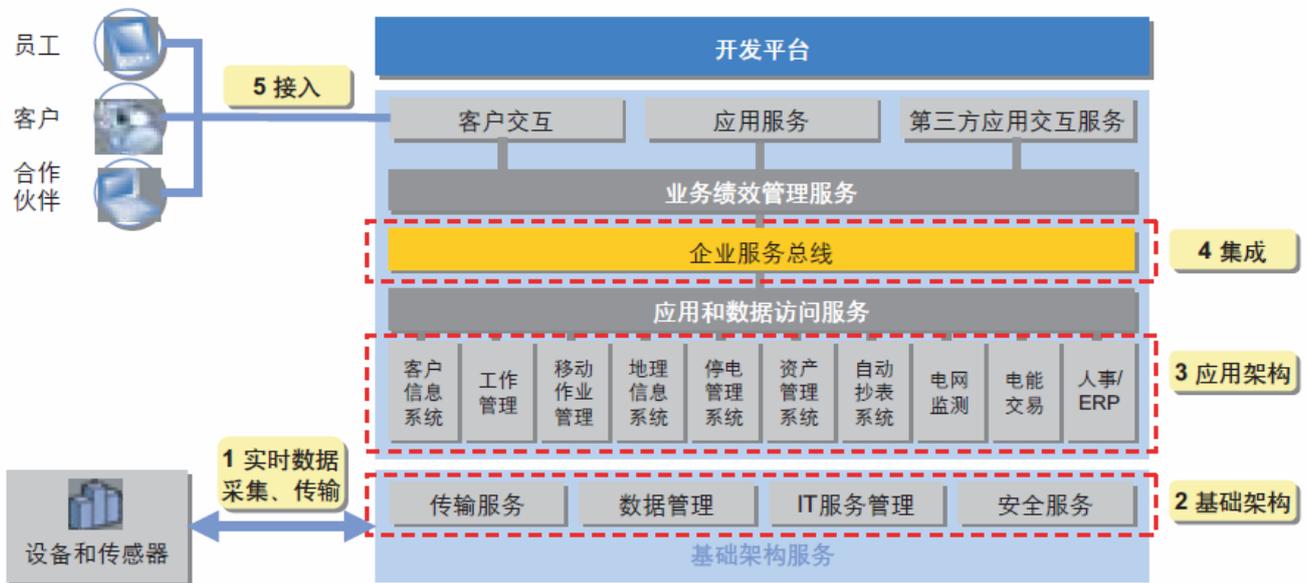
智能电网同样也能帮助中国电网企业有效减少电网固定资产投资支出，减少电网运行费用，提高供电可靠性，提高企业运营管理水平，帮助企业创新运营管理，更有力地支持经济和社会的发展。

图 1：智能电网示意图



资料来源：申万研究

图 2：基于数据通信的一体化解决方案示意图



资料来源：IBM，申万研究

## 1.2 智能电网的主要优点

我们认为智能电网的优点主要有：

(一) 减少电网固定资产投资支出。通过智能电表与分时电价手段的结合，可抑制电力高峰负荷需求增长，减少和延缓电网投资；通过设备状态监测，可实现对设备更好的管理和维护，延长设备寿命，延迟设备投资；通过对设备状态和用户负荷情况的详细掌握，可提高电网投资和改造的针对性、合理性。

(二) 减少电网运行费用。自动计量管理能帮助电网企业缩短电费回收时间，减少窃电损失，减少客服成本；远程资产监控能够避免设备出现事故维修和更换；移动作业能有效的提高现场作业效率，减少作业人员和费用。

(三) 提高供电可靠性。通过网络实时重构，保证电力设施运行在额定范围内，减少停电发生；故障发生时，快速检测、定位和隔离故障，并指导作业人员快速确定停电原因，恢复供电，缩短停电时间。

(四) 提高运营管理和资产管理水平。通过实施智能电网，梳理和完善业务流程；逐步从传统检修模式向状态检修过渡；

(五) 加强需求侧管理，提高客户服务水平。

智能电网不是一个单纯的技术问题，还涉及到电网企业的业务流程和管理模式。因此，在考虑智能电网时，要首先对电网企业的业务流程进行梳理，业务变革和管理变革要先行。IBM 的国际实践表明，智能电网不是一个固定的、一成不变的方案，电网企业要根据自己的业务目标和要解决的关键问题，对智能电网进行裁剪和调整，以适合自己的情况。

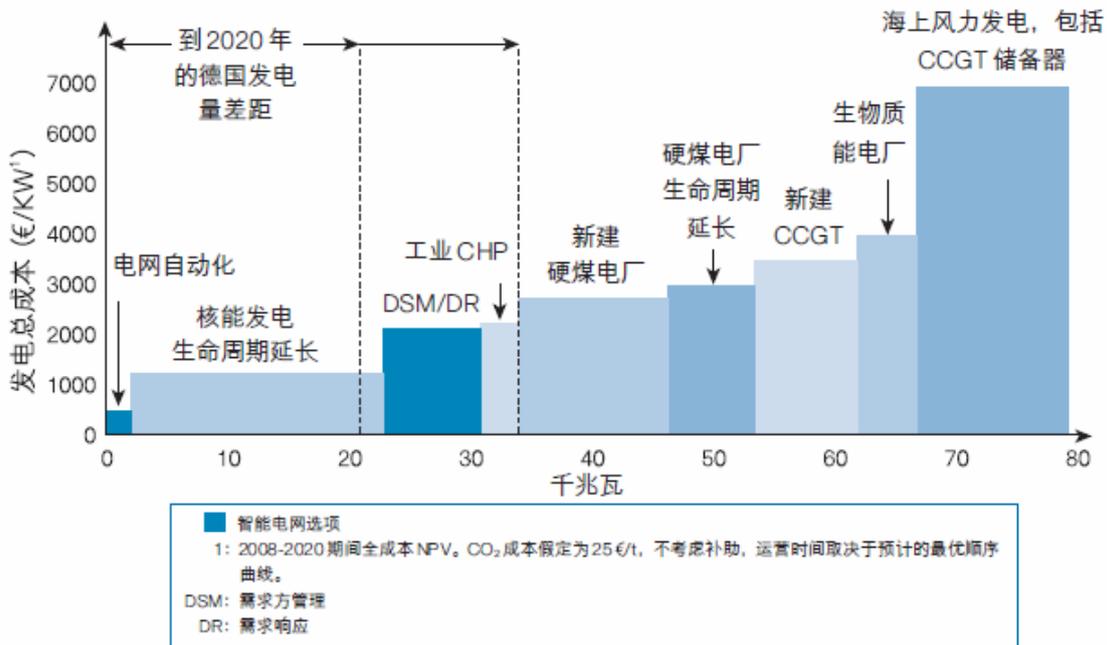
图 3：智能电网应用范例

企业概述	智能电网项目情况	智能电网项目收益	总结
<ul style="list-style-type: none"> <li>意大利主要的电力运营商</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2001年，该公司启动了AMM项目，安装和改造约3000万智能电表，实现自动抄表和管理，建立一个全新的、智能化计量管理网络</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>该项目的实施预计为该电力公司节省5亿欧元管理费用；</li> <li>高峰负荷减少2.5%以上，优化和减少电网建设和改造投资；</li> <li>客户服务成本降低40%以上；</li> <li>电费回收周期减少2天，计费不准引起的纠纷减少50%，欠费问题减少；</li> <li>提高了对客户用电需求和负荷模式的认知水平以及服务水平，更好的编制供电计划；</li> <li>基于实时客户需求，创造新的服务，增加企业收入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>有效消减高峰负荷，节省基础设施投资，减少客户服务成本，提高服务水平</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>美国一家专门从事输电业务的电力公司</li> <li>为600万用户提供电力服务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改造保护和控制系统以及通信网络；</li> <li>进行业务流程梳理和管理创新；</li> <li>建立企业服务总线，实现应用和信息集成；</li> <li>建立符合SOA架构的企业IT系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提高电网监测、保护和控制水平，提高对事故的响应速度，提高电网运行的安全可靠；</li> <li>加强远程资产监视，加强资产优化和管理，降低电力设施运行维护成本，实现以可靠性为中心的维修</li> <li>建立开放先进的企业IT架构；</li> <li>实现整个企业范围内的数据共享</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提高可靠性，降低成本，建立企业IT架构</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>美国同时经营天然气和电力业务最大的公司之一</li> <li>为大约1500万用户提供天然气和电力服务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安装、替换、调整大约500万电表和400万燃气表；</li> <li>购置和安装相应的硬件、软件来支持数据的采集、传输；</li> <li>与目前已有的运营、计费、停电管理、资产管理、远程设备监测控制等应用系统</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>构成了覆盖整个公司服务范围的完善的自动计量和管理网络，帮助该公司实现对用户负荷和用电情况更深入细致的掌握；</li> <li>加强网络分析，提高和优化电网运行管理水平；</li> <li>实现分时电价管理；</li> <li>重建该公司在行业中创新领导者的地位。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>提高客户服务水平，提高运营效率，降低成本</li> </ul>

资料来源：IBM，申万研究

思科的研究成果表明，在环保的能够增加发电量的方式中，智能电网的成本最低廉。

图 4：智能电网节能减排成本低廉



资料来源：思科，申万研究

### 1.3 智能电网的主要应用

从国际上看，智能电网的主要应用包括：

#### （一）智能电网平台：支持核心电网自动化

连接电网中所有相关节点对于收集电网状态信息是十分重要的。过去，只是收集高压电网和部分中压电网的信息，而现在全面查看电网状态正变得日益重要。管理人员能够发现所有地区的电网损耗，并能更好地管理可再生能源，它们通常能向以前未监控的地区供电。管理系统效率日趋复杂，这也需要集成分散的决策机制，即将智能集成入电网，从而实现电网管理的优化，大幅度减少断电现象。

#### （二）电网监控和管理：利用收集的信息

如果采取正确的措施来快速隔离问题，代价高昂的断电现象即可避免。公用事业公司正在安装传感器以接近实时地（秒到毫秒级延迟）监控电网，尽早地发现故障。这些监控系统将从起始的输电网扩展至配电网。电网性能信息被集成入公用事业公司的 SCADA 系统，提供自动、接近实时的电网电力控制能力。

#### （三）集成维护：延长资产生命周期

从中长期来看，收集信息能够优化电网资产的维护战略。由于使用、年限和许多其他因素的不同，资产状况可能存在很大差异。固定周期式的传统维护策略不再适用。

管理人员能够对资产进行持续监控，关键问题可被提早发现。借助全新通信技术，现场技术人员能够获得关键资产状态信息，确保问题得以及时解决。这一全新的维护方法能够显著地延长资产使用寿命，避免发生代价高昂的中断事件。

（四）智能计量：实时能耗监控由于受到产量、燃料价格、气候条件和需求波动等供需关系的影响，当今批发市场的电力价格反复无常。一般来说，晚间非高峰用电的价格比白天的价格低 50%。但是，消费者通常只是见到一个与时间周期无关的平稳价格。在能源法规制订者的要求下，一些公用事业公司开始以“智能电表”替换传统的机械电表，使客户能根据一天中的时间段选择可变价位。通过让客户随时看到其所消耗能源的实际成本，他们能够相应地做出调整，关闭一些设备，将能耗从高价格时段转换至低价格时段。这一错峰用电和限电机制能够同时降低消费者成本和消费者对公用事业公司的高峰需求。

（五）需求方管理：降低家庭、办公室和工厂的电力消耗通过持续监控电力消耗和主动管理设备耗能方式，需求方管理能够有效地减少家庭、办公室和工厂的电力消耗。管理的内容包括需求响应计划、智能电表和可变电价、配备智能设备的智能楼宇，以及能源仪表板。这些创新组合在一起，使公用事业公司和消费者能够更有效地管理和响应电力需求的变化。

（六）集成可再生能源：鼓励家庭和企业安装自己的可再生能源

（七）汽车电网：直至最近，抽水蓄能电站依然是大规模存储电力的唯一经济的选择。随着插电型油电混合车（PHEV）和电动汽车的开发，新的机遇将改变市场。例如，当汽车电池价格低时，可用来存储电能，而当价格升高时，可再卖回给电网。就驾驶者而言，其车辆将成为控制电力成本的一种有效方式，而公用事业公司则能利用 PHEV 车队为电网供电，以解决高峰期的电力需求。

图 5：智能电网的主要应用



资料来源：思科，申万研究

## 2. 中国式智能电网将定义为坚强的智能的电网

### 2.1 中国应该发展智能电网

中国是全球碳排放最高的国家，同时也是碳减排潜力最大的国家，我们相信中国将面临来自欧美等发达国家比较大的碳减排压力。

我们认为，发展坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的智能电网是解决中国电网自身问题以及低碳经济发展的必然选择。

### 2.2 中国电网存在的主要问题

我们对中国电网存在的主要问题进行了归纳，试图借以寻找中国式智能电网的发展重点。

表格标题

序号	部位	问题
1	电源	快速调节电源不足，电网调峰矛盾突出，抑制系统低频振荡、发电机次同步谐振需进一步研究。风电场运行、控制、调度水平不满足大规模接入要求。光伏并网技术仍处于起步阶段。
2	线路	线路规划、设计、检修、运行、评估和辅助决策手段不完善、灵活交流输电技术（FACTS）有待突破。
	配网	网架薄弱，自动化覆盖不到9%。实用水平低，亟待完善。
4	储能技术	储能电池大规模应用技术不足。
5	调度	特高压互联大电网控制和调度能力弱，实施监控和预警系统的在线分析能力弱。
7	变电站	自动化系统较先进，但是装置故障率高、可靠性差、系统开放性不足、架构不灵活。状态检测技术不成熟、不完善。全寿命管理局限面大，智能电网装备技术水平低。继电保护和安控装置的标准化水平需提高。
8	用电服务环节	营销技术支持系统不完善，管理网损大。信息平台发展不均衡，综合决策支持能力不强。配用电网缺乏可靠、经济、实用化的通信防护四，对公众用户的支持能力不足。

资料来源：申万研究

### 2.2 智能电网应具有中国式特点

在欧美等发达国家，用户侧管理投资（最后一英里）将占总投资的一半以上，而在中国，针对特高压电网的特殊需求，相对而言输配电侧和发电侧的重要程度将显著提高。

我们认为，中国式智能电网的主要特征应该围绕着技术和管理上如何提高效率来展开。具体而言，在技术上，智能电网应能够实现信息化、数字化、自动化和互动化，在管理上实现集团化、集约化、精益化、标准化。未来的智能电网将是将是将电力流、信息流、业务流融为一体的完整体系。

我们认为，中国发展智能电网应该具有中国式的特点。

中国式智能电网将是以特高压电网为主干网架，各级电网协调发展的坚强电网为基础的，利用先进的通信信息和控制技术，构建以信息化、数字化、自动化、互动化为特征的自主创新、国际领先的智能电网。

其特征将包括在技术上实现信息化、数字化、自动化和互动化，同时在管理上实现集团化、集约化、精益化、标准化。中国智能电网的应用环节将主要包括发电、线路、变电、配电、用户、调度等环节。

其中（一）发电侧将侧重发展清洁能源接入和谐波控制技术；

（二）输配电侧将涵盖（1）智能调度与分析系统（2）柔性输电系统（3）大容量储能装置（4）智能化变电站和（5）配电自动化多个领域。其中变电站状态检测和全寿命管理将是智能化变电站的重要特征。

（三）用户侧的重点则在（1）营销系统、（2）用户信息采集与互动、（3）智能化用电装置研发与应用方面。

### 3. 特高压主干网架智能电网的基础

目前，发展特高压输电技术与装备已列入国家中长期科技发展规划纲要、加快振兴装备制造业的若干意见和我国应对气候变化的国家方案，上不上特高压的争论已经成为历史。特高压的到网电价明显低于中东部经济发达地区煤电上网电价，特高压到网电将与中东部火电形成竞争态势，这有利于充分发挥市场配置作用，降低电力供应成本。不仅如此，经测算，与超高压（直流 800kv 以下，交流 1000kv 以下）相比，特高压（直流 800kv，交流 1000kv）的单位公里千瓦造价也显著偏低。

**表 1：与超高压相比特高压单位公里千瓦造价显著偏低**

线路	三峡-上海	四川-上海
电压等级	±500kv 直流	±800kv 特高压直流
距离（公里）	1050	2000
容量（万千瓦）	300	640
单位造价：元/公里千瓦	2.22	1.41
总造价（亿元）	70	180

资料来源：国家电网公司，申万研究

我们预计，随着特高压技术的逐渐成熟，基本的思路将是水电通过特高压直流送出，到负荷中心再进入大电网，而大煤电则直接进入未来的 1000kv 特高压交流团网。这一点，我们可以从国家电网公司的“一特三大”战略和“三华同步”构想中一窥端倪。随着 2008 年-2010 年特高压交直流的试验线路的相继落成，特高压将于 2010 年左右迎来高速发展期。

**表 2：国家电网的大电网战略**

关键词	“一特三大”战略	“三华同步”
-----	----------	--------

内容	发展特高压电网,促进西部地区大型水电基地建设和北部地区大型煤电基地集约化开发,变输煤为输电,将清洁的电能从西部和北部大规模输送到中东部地区,并为东南沿海大型核电基地建设提供坚强的电网支撑,实现电力资源在全国范围优化配置。	指“华北—华东—华中同步电网”,它是建筑在“三特一大战略”基础上的、以特高压为网架的交流同步大电网,它将承载我国70%的电量供应。
作用	对于优化我国能源结构,提高能源资源利用效率,提高电力在终端能源消费的比重,进而促进经济发展方式转变具有重大意义,其关键是加快建设特高压电网。	通过建设特高压交直流输电通道,将陕北、晋东南、蒙西、锡盟、宁东煤电基地及西南水电基地的电力分别送入京津冀鲁、华中东部、华东等负荷中心地带,实现更大范围内的资源优化配置。解决目前跨大区500千伏交流弱联系所存在的低频振荡问题,提高系统的动态稳定性。由特高压交流和特高压直流形成的强交强直并列运行结构,有利于提高大电网的灵活性和安全稳定水平。

资料来源:国家电网公司,申万研究

表 3: 南方电网和国家电网分阶段规划一览

南方电网“十一五”规划	南方电网“十二五”规划
<p>(1) 贵广第二回直流工程、交流工程,满足黔电送粤的需要;(2) 龙滩水电站送出工程,加强西电东送交流通道中间电源支撑(3) 500kV 海南交流海底电缆联网工程等(4) ±800kV 的云广直流输电工程,输电距离约为 1600km,规划输电容量为 5000MW(5) 到 2010 年,南方交直流混合电网将形成“八条交流、五条直流”混合运行的大电网。</p>	<p>结合澜沧江、乌江、金沙江、怒江等流域水电资源开发,加大西电东送,推进南方电网与东南亚联网工作,建成东西贯通、南北互联的大电网。</p>
国家电网“十一五”规划	国家电网“十二、三五”规划
<p>全面建成特高压交流试验示范和特高压直流示范工程,初步形成华北—华中—华东特高压同步电网,基本建成西北 750 千伏主网架,公司经营区域实现全部联网,跨国电力合作取得重大突破。“十一五”公司电网投资 12150 亿元。到 2010 年,公司 220 千伏及以上交直流线路达到 38.9 万公里,变电容量达到 16.4 亿千伏安,跨区、跨国输电容量达到 8500 万千瓦,交换电量达到 3800 亿千瓦时。</p>	<p>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。</p>

资料来源:南方电网公司,国家电网公司,申万研究

我们认为,在中国发展智能电网不应与特高压电网相冲突,智能电网更应以特高压主干网为基础协调发展。

## 4. 配网自动化最为薄弱

### 4.1 配网自动化承上启下

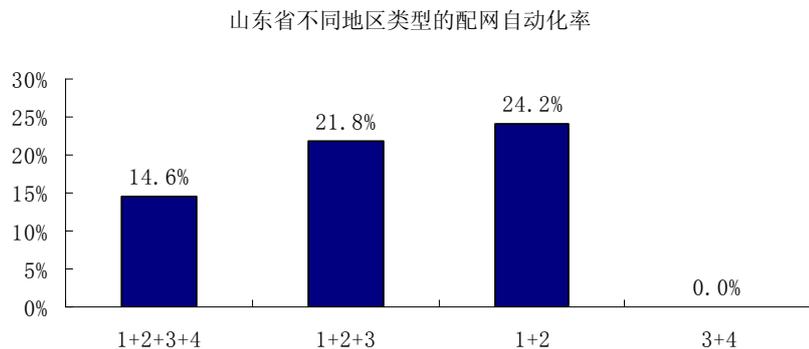
配网自动化及配电管理系统是以计算机技术为基础的现代配电系统的配网自动化管理系统。可应用于各级配调中心的配网自动化系统、配网自动化及配电管理系统、调配一体化系统等等。

在各级配调中心，工作人员需要获取配电网运行的实时信息，根据这些有效可靠的信息进而进行配电网安全和经济水平的分析，迅速完成正常运行和事故情况下得判断和决策，同时配调人员需要根据这些实时信息，高效率地完成日常配电管理工作，例如计划检修、交接班、操作记录、工作日志、工作流程管理等。

### 4.2 中国配网自动化率仅 9%

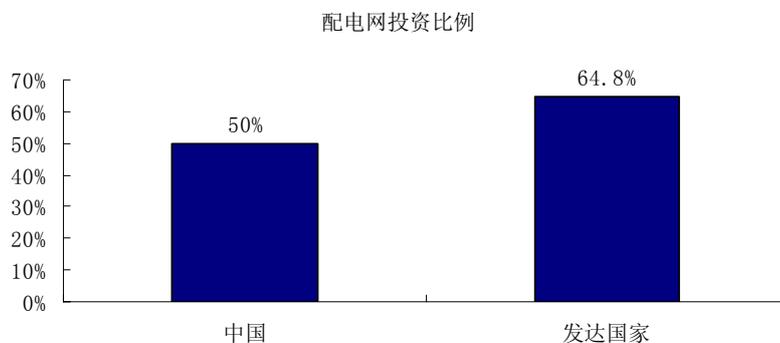
我们采样了 2007 年山东省变电站自动化的情况，发现存量变电站城网自动化率在 24.2%左右，农网自动化率为零。据了解中国平均配网自动化率仅 9%，中国的配网自动化环节最为薄弱。

图 6：城网配网自动化率 24.2%，农网配网自动化率 0%



资料来源：申万研究

图 7：中国配电网投资比例仍远低于发达国家

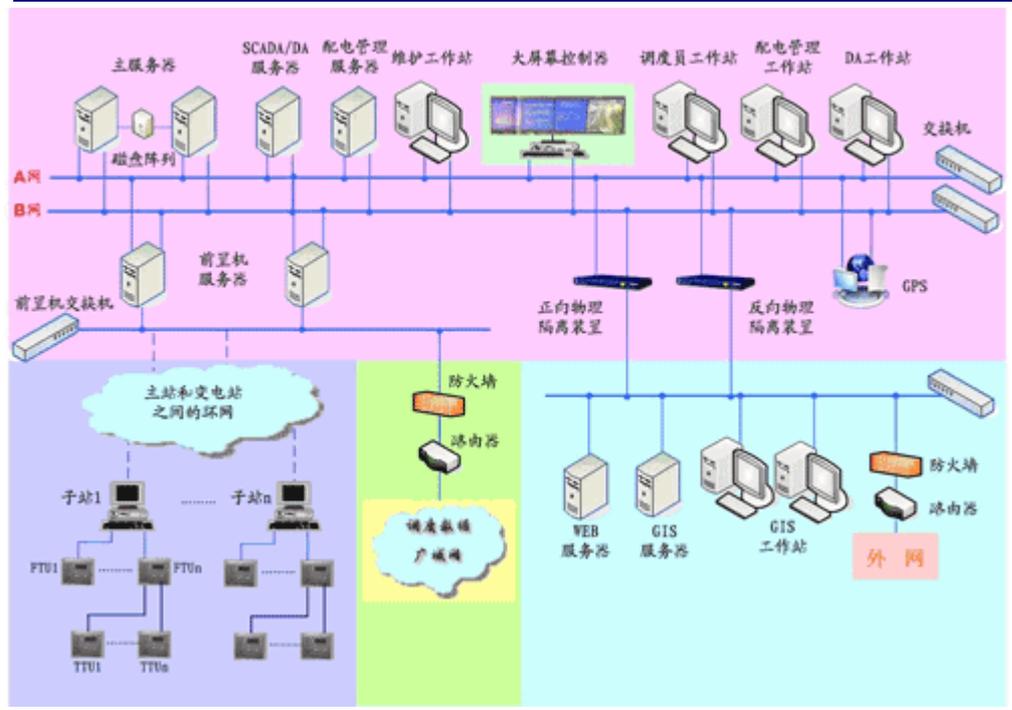


资料来源：南方电网公司，申万研究注：中国的数据为 2002-2006 年数据

## 4.3 配网自动化系统构成

配网自动化主要由软件和硬件组成。其中，硬件部分主要包括数据采集子系统、数据存储子系统、配电管理服务器、调度工作站、网络辅助设备等。而最重要的软件系统将包括数据采集处理、故障实时处理、管理应用输出和互动等。

图 8：配网自动化示意图



资料来源：申万研究

## 5. 用户端以电能量计费系统和智能电表为主

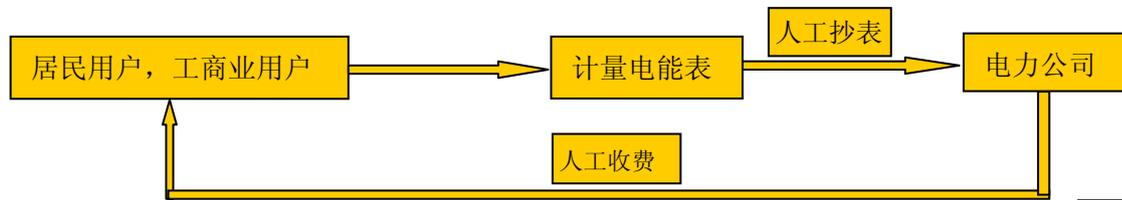
### 5.1 多功能电能表是用户端智能化的基础

多功能智能的电表是用户端智能化的基础。在国外，最后一英里是智能电网建设的重点，在国内，实现用户端数据双向通信和互动，智能电表也是必不可少的物理条件。

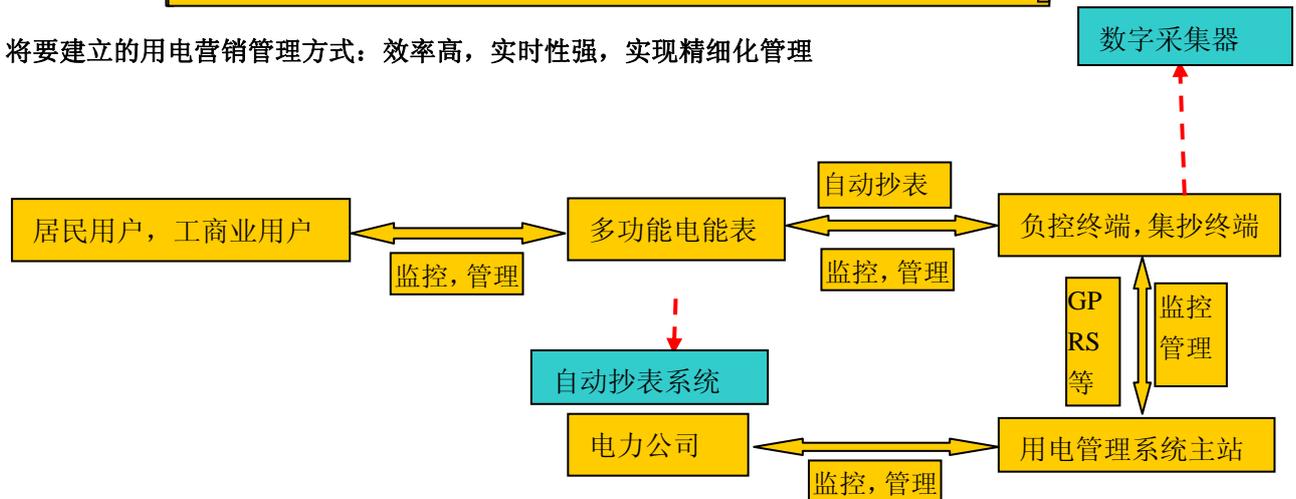
用户端智能电表的数据采集将需要集中的数据采集器，未来集中的数据采集装置将形成坚强的底层数据网架，和智能电表共同构成智能电网实时通信的必要条件。

图 9：新旧用电营销管理方式对比

原始的用电营销管理方式：效率较低，实时性差，难以实现综合管理



将要建立的用电营销管理方式：效率高，实时性强，实现精细化管理



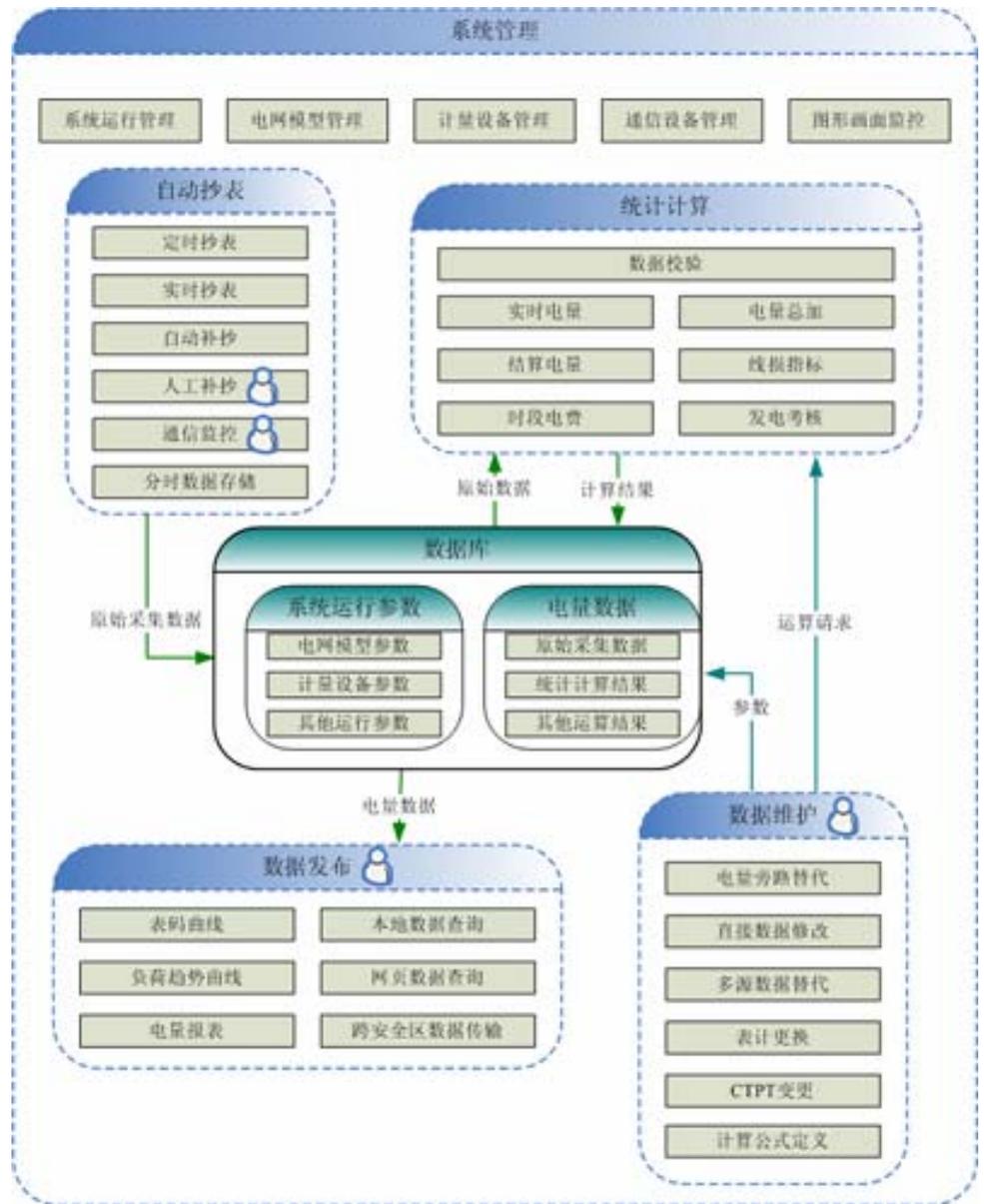
资料来源：申万研究

## 5.2 基于调度的计费系统是用户端智能化的重要软件平台

基于调度的计费系统是用户端智能化的重要软件平台。

电能量计费系统的总体功能为自动抄表、统计计算、数据维护、数据发布、系统管理五大部分。（1）自动抄表：定时抄表、实时抄表、自动补抄、人工补抄、通信监控、分时数据存储；（2）统计计算：数据校验、实时电量统计、结算（时段）电量统计、时段电费统计、电量总加计算、线损指标计算、发电计划考核；（3）数据维护：电量旁路代、直接数据修改、多数据源替代、表计更换、CTPT 变更、计算公式定义；（4）数据发布：电量报表、本地数据查询、网页数据查询、跨安全区数据传输；（5）系统管理：系统运行管理、电网模型管理、计量设备管理、通信设备管理、图形画面监控。

图 10: 用电端数据流示意图



资料来源：申万研究

## 6. 数字化变电站将全面推广

### 6.1 数字化变电站是智能输电网的物理媒介

数字化变电站，也可称作智能变电站，是智能输电网的物理媒介。目前中国数字化变电站的试点工作已经基本完成，具备了全面建设的技术条件。

数字化变电站是由智能化一次设备、网络化二次设备在 IEC61850 通信协议基础上分层构建，能够实现智能设备间信息共享和互操作的现代化变电站。与常规变电站相比，数字化变电站间隔层和站控层的设备及网络接口只是接口和通信模型发生了

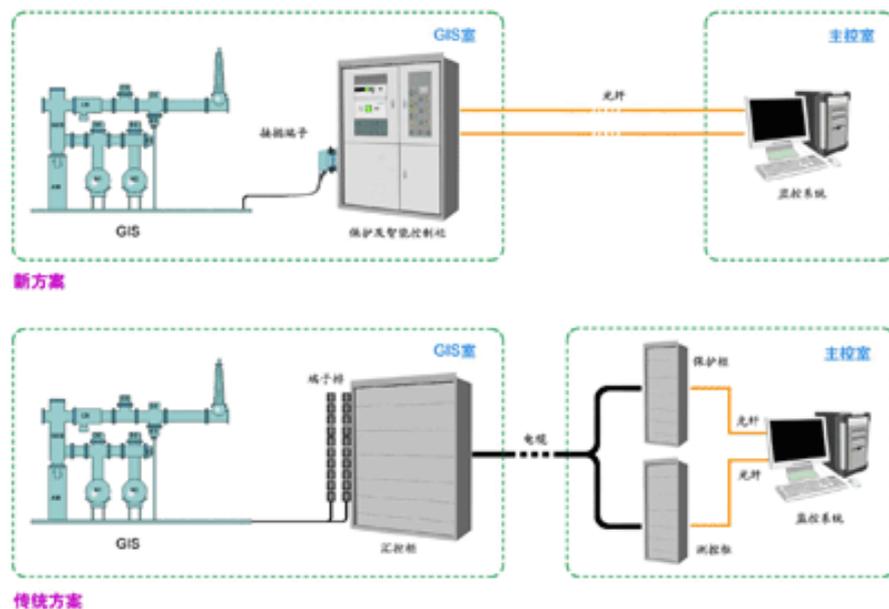
变化，而过程层却发生了较大的改变，由传统的电流、电压互感器、一次设备以及一次设备与二次设备之间的电缆连接，逐步改变为电子式互感器、智能化一次设备、合并单元、光纤连接等内容。

IEC61850 将数字化变电站分为过程层、间隔层和站控层，各层内部及各层之间采用高速网络通信。整个系统的通讯网络可以分为：站控层和间隔层之间的间隔层通讯网、以及间隔层和过程层之间的过程层通讯网。

在该方案中，通过智能控制装置实现对一次和二次设备的智能化控制，将二次保护测控和 GIS 的智能控制功能有机整合后下放至 GIS 本体旁，对上按 IEC61850 规范接入站控层设备，对下与开关机构之间通过电缆连接插端子，整个方案大大减少了控制电缆，优化了二次回路，简化了设计，真正实现了智能开关功能。同时满足和体现了数字化变电站的可靠性和先进性。

智能控制装置可与保护装置一起组屏安放于 GIS 旁，构成保护及智能控制柜，实现面向间隔的保护、测控和 GIS 智能控制一体化。

图 11: GIS 控制系统将通过智能化控制与主设备通信互动



资料来源:申万研究

## 6.2 基于继电保护和变电站监控的二次设备将广泛用于数字化变电站

基于继电保护和变电站监控的二次设备将广泛用于数字化变电站。

表 4: 适用于数字化变电站的二次设备

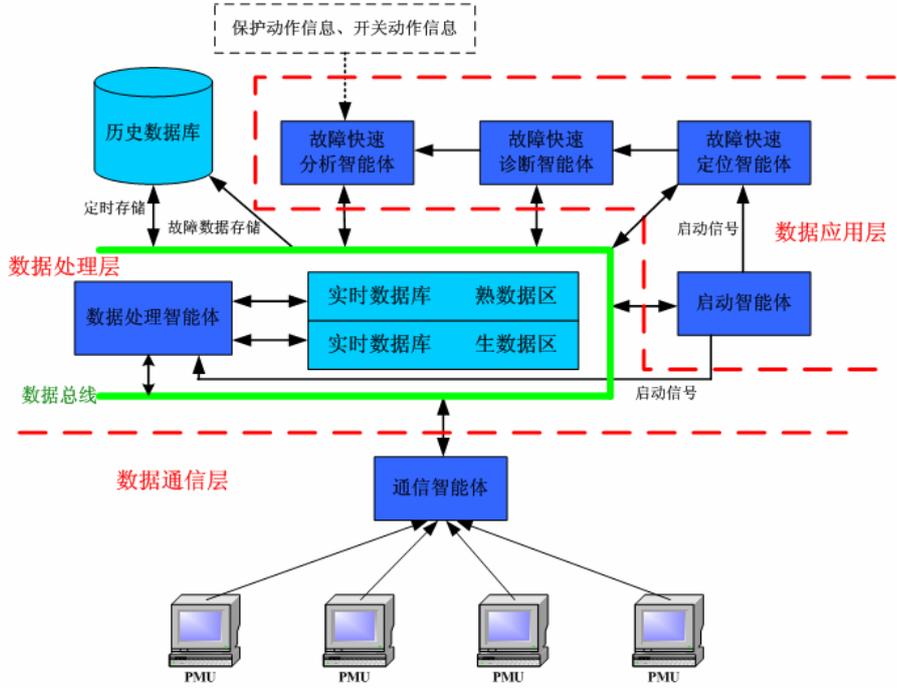
序号	描述	功能及特点
1	数字式超高压线路成套快速保护装置, 可用作 220kV 及以上电压等级输电线路的主保护及后备保护。	以分相电流差动和零序电流差动为主体的快速主保护由工频变化量距离元件构成的快速 I 段保护由三段式相间和接地距离及多个零序方向过流构成的全套后备保护有分相出口, 配有自动重合闸功能, 对单或双母线接线的开关实现单相重合、三相重合和综合重合闸
2	数字式超高压线路成套快速保护装置, 可用作 220kV 及以上电压等级输电线路的主保护及后备保护。	以纵联距离和零序方向元件为主体的快速主保护由工频变化量距离元件构成快速 I 段保护
3	数字式输电线路成套保护测控一体化装置, 可用作 110kV 电压等级输电线路的主保护及后备保护, 并可在一套装置内实现 110kV 线路间隔的测控功能。	完整的三段相间和接地距离保护四段零序方向过流保护和低周保护三相一次重合闸功能、过负荷告警功能、频率跟踪采样功能配置跳合闸操作回路以及交流电压切换回路以纵联距离和零序方向元件为主体的快速主保护
4	微机母线保护, 适用于各种电压等级的双母单分段主接线方式, 母线上允许所接的线路与元件数最多为 13 个 (包括母联和分段)。	母线差动保护; 母联充电保护; 母联过流保护; 母联死区保护; 母联失灵保护; 断路器失灵保护
5	数字式断路器失灵起动及辅助保护装置, 也可作为母联或分段开关的电流保护。	失灵起动; 三相不一致保护; 两段相过流保护; 两段零序过流保护; 充电保护; 可经压板和软件控制字分别选择投退
6	数字式变压器保护适用于 220kV 及以上电压等级, 需要提供双套主保护、双套后备保护的各种接线方式的变压器。	稳态比率差动; 差动速断; 工频变化量比率差动; 复合电压闭锁方向过流; 零序方向过流; 零序过压; 间隙零序过流
7	数字式变压器保护适用于 220kV 及以上电压等级, 需要提供双套主保护、双套后备保护的各种接线方式的变压器。	非电量保护; 非全相保护; 失灵保护
8	用于电力系统故障动态过程的记录, 其主要任务是记录系统大扰动发生后的有关系统电参量的变化过程及继电保护与安自动装置的动作行为。	本装置采用了分布式体系, 尤其适合广域的多个厂站的系统量测和记录硬件软件真正实现了模块化结构, 拼装灵活、通用性强, 能够批量生产, 装置硬件、软件设计有多重可靠性措施, 保证了装置具有高度的可靠性
9	与电子式互感器 (或光电式互感器) 配合使用的数据采集发送单元, 并具备计算及录波等功能。	电子式互感器将一次系统的电压、电流量转化为远端模块可以直接采样的弱电量; 远端模块采样后经光纤发送给合并单元;
10	新一代智能操作箱。	支持 IEC61850, 支持实时 GOOSE 通信采用智能化设计, 所有逻辑都由软件来实现, 不存在复杂的继电器控制回路, 更加灵活可靠具有完善的事件记录, 动作过程录波功能装置抗干扰能力优越, 达到了电磁兼容各项标准的最高等级

资料来源: 申万研究

### 6.3 状态监测是达到自修复能力的前提

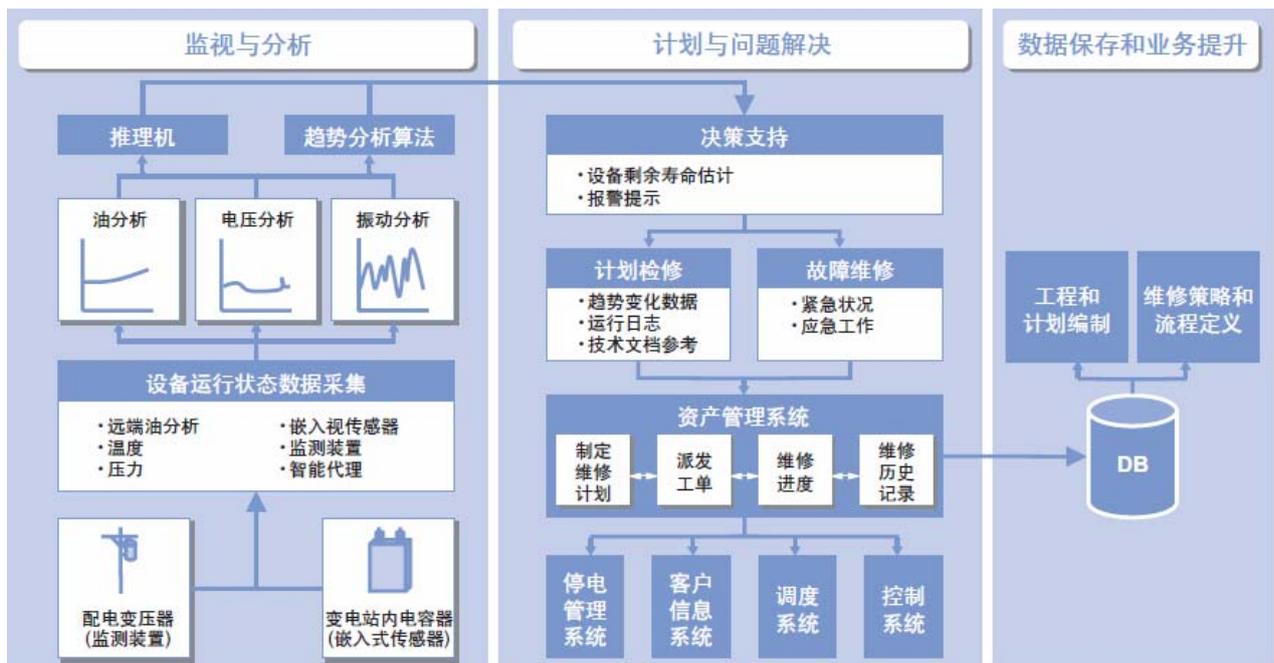
数字化智能变电站的一个重要功能是自诊断和自修复能力。

图 12: 数字化变电站的故障处理机制



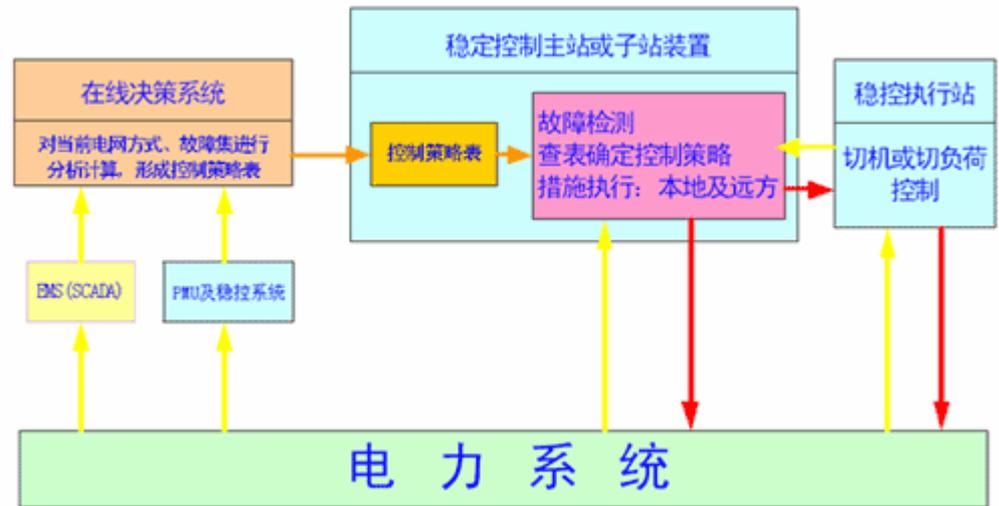
资料来源：申万研究

图 13: 故障监测系统示意图



资料来源：IBM，申万研究

图 14：稳控系统示意图



资料来源：申万研究

## 6.4 开放式变电站综合自动化系统的安全问题

由于原来的 SCADA 和其他的控制系统都是一个独立系统，是厂家的专有产品。它们的安全性来自于它们的硬件平台和逻辑结构与外界不同。开放式变电站综合自动化系统基于开放的、标准的网络技术之上。所有的供应商都可以开发基于因特网的应用程序来监测、控制或远方诊断，但是带来的问题是可能导致计算机控制系统的安全性降低。对于电力系统这样一个要求高可靠性和安全稳定性的系统而言，安全问题尤其突出。因此对于开放式变电站综合自动化系统的具体设计和实施而言安全问题十分重要。

可采用的技术措施分为两类：加密技术与防火墙。

前者对网络中传输的数据进行加密处理，到达目的地址后再解密还原为原始数据，从而防止非法用户对信息的截取和盗用。防火墙技术通过对网络的隔离和限制访问等方法，来控制网络的访问权限，从而保证变电站综合自动化系统的网络安全。

由于防火墙只能对跨越网络边界的信息进行监测、控制，而对网络内部人员的攻击不具备防范能力。因此单纯依靠防火墙来保护网络的安全性是不够的，还必须与其它安全措施（如加密技术等）综合使用，才能达到目的。

## 7. 智能调度：中国式智能电网的核心

### 7.1 中国区域间电力供需不平衡

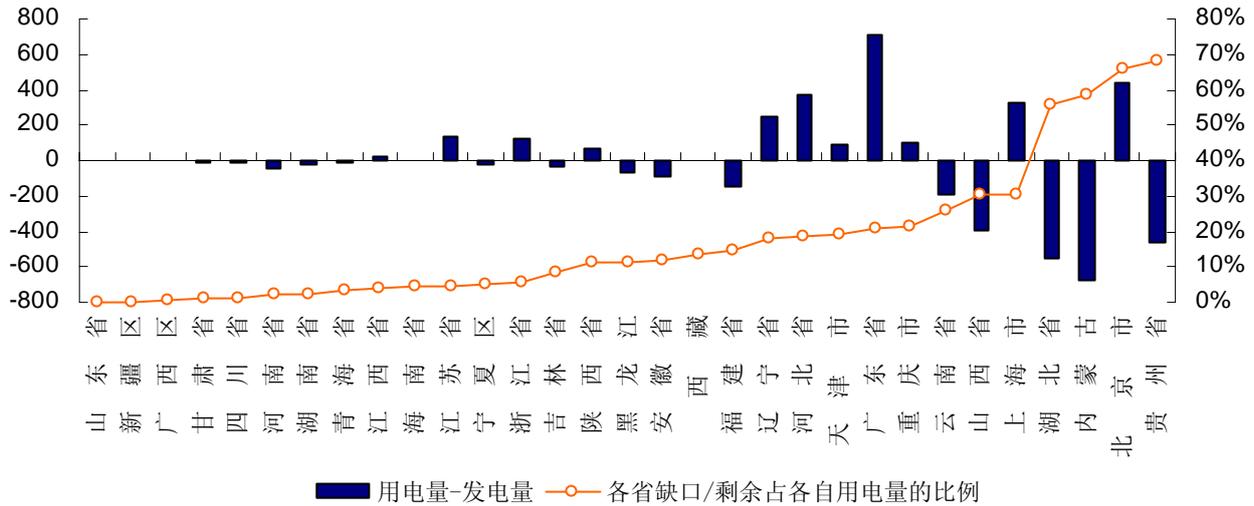
观察 2007 年全国各省区用电量和发电量之差，我们发现资源禀赋和经济发展的不平衡造成了电力供需的不平衡。

超过 50% 的省份缺口/剩余在 100 亿千瓦时以上，全国缺口/剩余绝对值总量达到 5370 亿千瓦时，占总用电量的 16.5%。电力缺口最大的是广东省，达到了 600 亿千瓦时左右。近半省份缺口/剩余绝对占比超过用电量的 20%，而贵州省居然达到了近 70%。

而如此大体量的区域间供需不平衡正是由脆弱的电网进行省区间输送的。

图 14: 各省区用电量和发电量之差显示我国二次能源分配严重不平衡

单位: 亿千瓦时



资料来源:中国电力新闻网, 电监会, 国家电网公司, 南方电网公司, 申万研究

## 7.2 智能调度：中国式智能电网的核心

我们认为，中国式电网的智能化将主要以调度的智能化为主要的体现载体，智能调度将在未来的中国式智能电网中扮演重要角色。

智能调度技术支持系统将主要包括：节能发电调度、实时监视和控制、分析预警和辅助决策、优化的调度计划、提升特大电网安全稳定控制水平和电网经济运行水平，以及提升电网管理和决策水平。

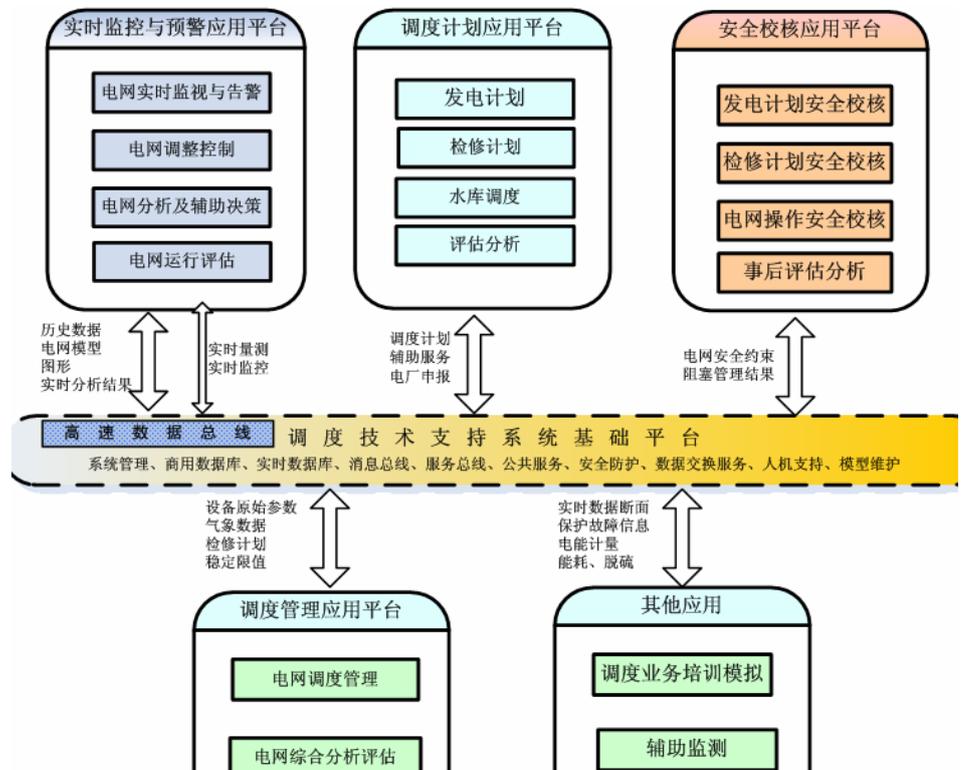
电网运行与告警、电网调整控制、电网运行分析评估、电网调度计划和电网调度管理，涵盖了电网调度生产的主要核心业务。

我们认为，智能调度将沿着三条主线进行建设，即分布式一体化共享的信息支撑、多为协调的安全防御和精细优化的的调度计划这三条主线。能够及时感知全景信息，实现去全域预警、动态自适应调整、智能痊愈计划决策、高度一体化的协调控制、核心信息可视化同步展现、统筹的精细化调度计划、规范的高效流程化管理、高效网络化信息通信。

同时智能调度需要打造四个平台，即：实时监控和预警平台、调度计划平台、安全校核平台、调度管理平台。

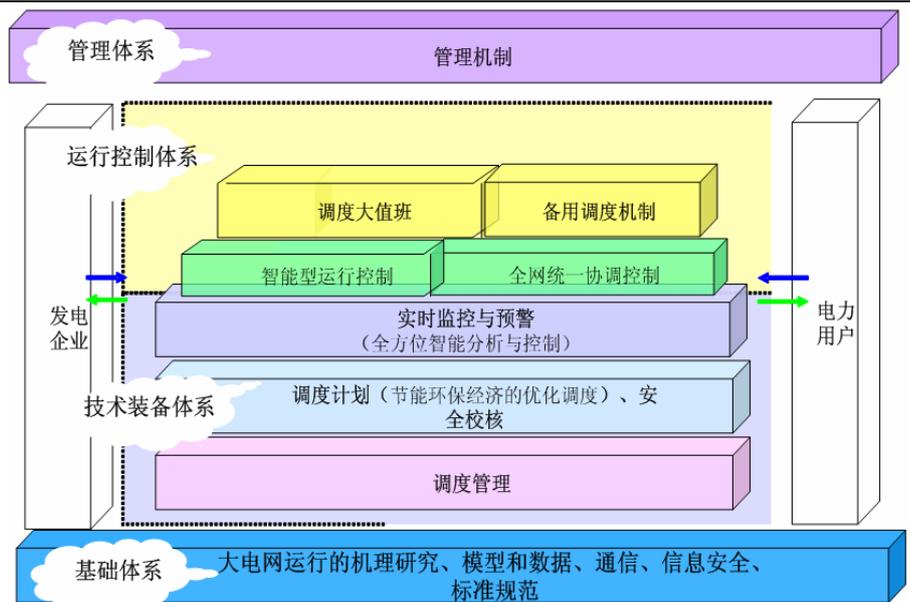
通过以智能调度为核心的软硬件建设，未来智能电网将能够提升六大能力：清洁能源和分布式能源大电网的介入能力、资源优化配置能力、纵深风险防御能力、科学决策管理能力、灵活高效调控能力和公平友好的市场调配能力。

图 15：智能调度示意图（1）



资料来源：申万研究

图 16：智能调度示意图（2）

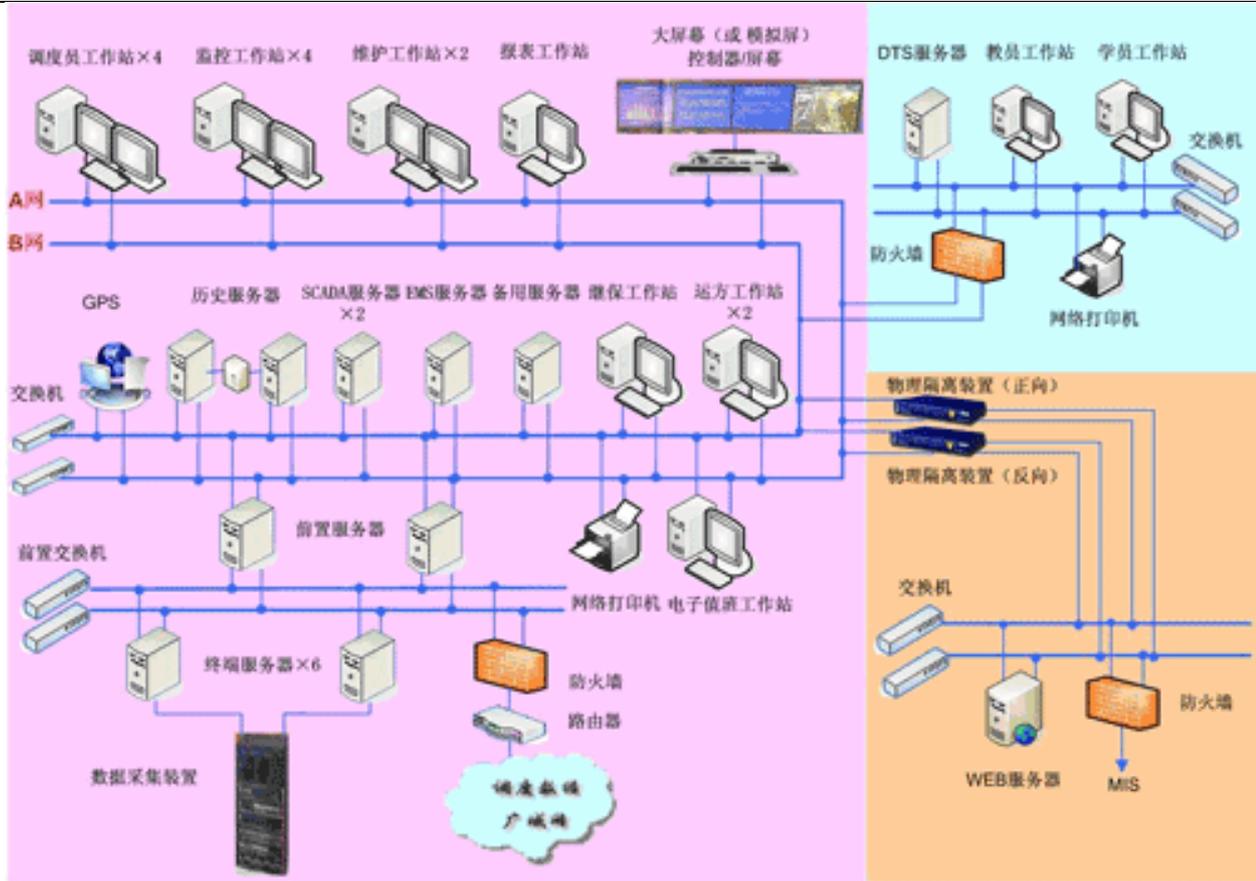


资料来源：申万研究

### 7.3 大型智能网调和配调是智能调度的两大基本形式

基于跨区的特高压电网的智能调度和基于城市配网和农网的智能调度将是中国智能调度的两大基本形式。

图 17：大型网调、省调和地调系统硬件结构图



资料来源：申万研究

配电实时调度管理子系统基于表单和工作流引擎驱动，与实时系统紧密相连，辅助电网调度计划人员制定和审核调度计划，将配调日常工作的大部分内容真正实现计算机管理，实现配电管理全过程的自动化，降低工作强度，提高工作质量。

（1）灵活定制。系统提供离线的定制工具来定制各种表单样式和业务流程，使系统有很强的适应性和灵活性。（2）基于表单和工作流的管理在线应用。各种业务的流程由工作流流转引擎驱动，实现管理业务的发起、流转和终止。（3）和图形紧密结合。可直接在图形上点击设备操作而生成调度计划，由图形来触发设备和操作类型的选择，便于提高配调人员拟订调度计划的效率和正确性。（4）与实时系统无缝连接。系统具有丰富、开放的实时系统接口，可以和实时系统紧密互连。系统可以从实时系统获取实时的遥测、遥信等实时数据，作为管理的数据基础；系统通过获取实时断面，进行管理的校验模拟等操作；系统通过向实时系统发控制命令，可以直接将管理的执行操作下发到实时系统进行控制。（5）扩展性强。系统采用了全面定制的

设计思想，表单、 workflow、权限、规则等都是通用定制生成，对于扩展的新管理业务，只需要根据新业务的逻辑增加在线控制台的一些操作界面，即可实现。

图 18：配网调度系统

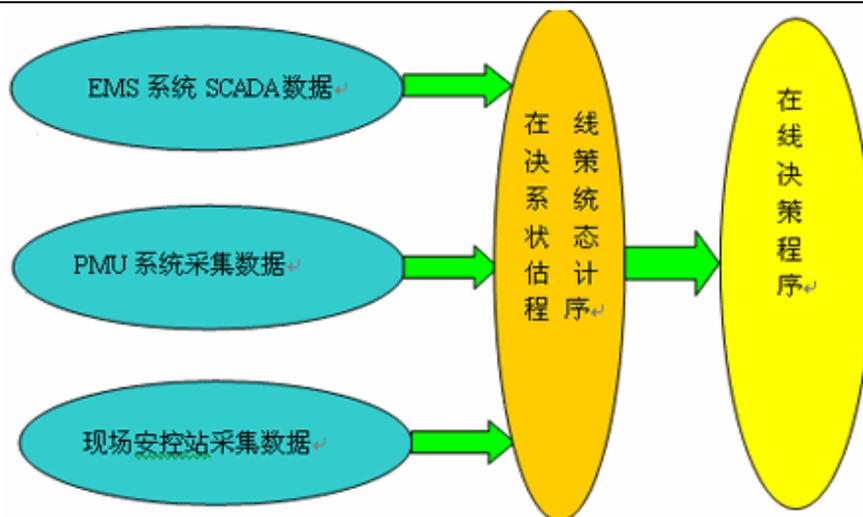


资料来源：申万研究

SCADA（数据采集与监控系统），是能量管理系统 EMS 最重要的子系统，它和 PMU（相量测量技术）共同构成在线决策程序的重要依据。严格的讲，电能量计费的在线决策程序属于智能调度的末端相应部位。

结合 EMS 信息、系统保护和 PMU 信息，结合数字化和智能化方法，对系统运行状态进行动态跟踪和分析，进行在智能安全报警，进行调度控制决策。（1）基于知识的大型互联网在线报警分析。（2）适合大型电网的分层分布式故障诊断。（3）考虑误动和拒动、不确定条件下的复杂分析。

图 19：在线决策系统的五大模块



资料来源：申万研究

## 8. 柔性输电系统是智能大电网的特征

由于中国智能电网以特高压输变电为基础，且需要综合考虑新能源的接入、分布式能源的隔离等技术，以电力电子为主要特征的柔性输电系统需求将快速扩大。

柔性交流输电系统是Flexible AC Transmission Systems中文翻译，英文简称FACTS，指应用于交流输电系统的电力电子装置，其中“柔性”是指对电压电流的可控性；如装置与系统并联可以对系统电压和无功功率进行控制，装置与系统串联可以对电流和潮流进行控制；FACTS通过增加输电网络的传输容量，从而提高输电网络的价值，FACTS控制装置动作速度快，因而能够扩大输电网络的安全运行区域；在电力电子装置最早用于直流输电系统中并实现了对输送功率的快速控制，由此人们想在交流系统中加装电力电子装置，寻求对潮流的可控，以获得最大的安全裕度和最小的输电成本，FACTS技术应运而生，静止无功补偿器（SVC），静止同步补偿器（STATCOM）又称作ASVG，晶闸管投切串联电容器（TCSC），静止同步串联补偿器（Static Synchronous Series Compensator）统一潮流控制器（UPFC）就是基于FACTS装置家族的成员。

## 9. 坚强的中国式智能电网将成电网投资新方向

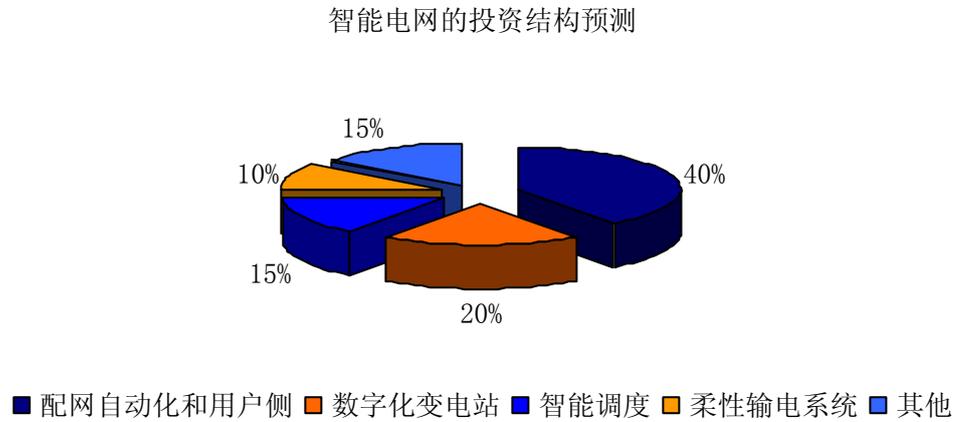
我们认为，中国政府和两大电网公司将在年内确定中国式智能电网的发展战略和投资规划。预计，7月份，智能电网规划将出台。

我们倾向于认为，中国智能电网将现在部分地区实行试点，然后在全国范围内逐步推广，最终到2020年建设完成。

由于软件将占智能电网成本的较大比重，同时智能电网建设的时间节点无法准确判断，尽管无法在智能电网的具体投资。但从发展智能电网的深度和广度考虑，两大电网公司未来在智能电网方面的总投资将不低于2000亿，2015年之前将完成主要框架建设。

投资构成上，结合中国式电网的几大部分目前的状态和未来的发展方向。我们预计，智能电网的投资构成上，不考虑大规模储能装置，配网自动化和用户侧系统将占40%，智能变电站占20%、智能调度占15%、柔性输电系统（含清洁能源接入侧设备）占10%，其他投资占15%。

图 20: 智能电网投资结构预测 (总投资将超过 2000 亿)



资料来源: 申万研究

## 10. 智能电网相关上市公司将受益

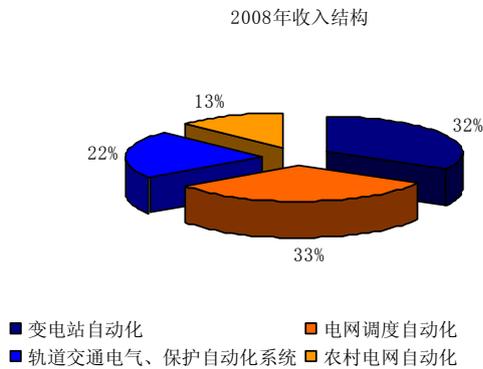
智能电网是未来中国电网新的投资方向, 智能电网相关上市公司将受益。我们依次推荐国电南瑞、科陆电子、思源电气、荣信股份、国电南自、东华合创、许继电气和东软股份。

表 5: 智能电网相关上市公司

	配网自动化和用户侧	数字化变电站	智能调度	柔性输电系统	其他	竞争力	智能电网占收入比重
投资比重	40%	20%	15%	10%	15%	-	-
进入壁垒	低	较高	高	高	-	-	-
国电南瑞	配网自动化、智能电表、用电管理系统	变电站监控 (全系列)	市场份额 50%	SVC、可控串补 (南瑞继保)	-	高	78%
科陆电子	智能电表、用电管理系统				-	中	56%
思源电气	配网自动化	高压互感器, 变电站监控 (110KV) 年底试用		SVG	-	高	16%
荣信股份				SVC、SVG、可控电抗器	-	高	6%
国电南自	配网自动化	变电站监控 (全系列)			-	中	25%
东华合创		数据交换系统			-	中	15%
许继电气	配网自动化			可控串补 (研发中)	-	中	30%
东软股份	电力营销系统				-	高	5%

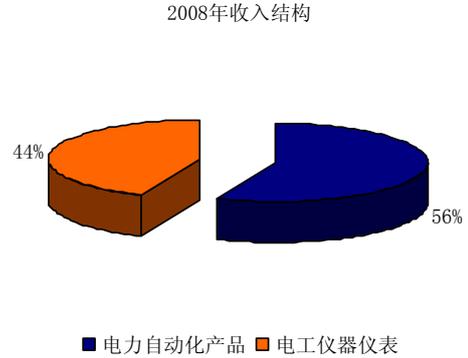
资料来源: 申万研究

图 21: 国电南瑞收入结构



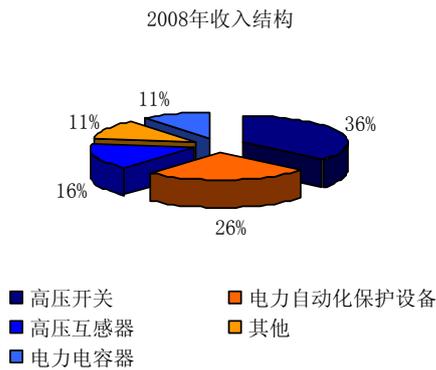
资料来源: wind, 申万研究

图 22: 科陆电子收入结构



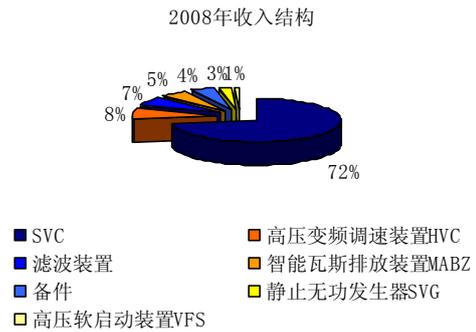
资料来源: wind, 申万研究

图 23: 思源电气收入结构



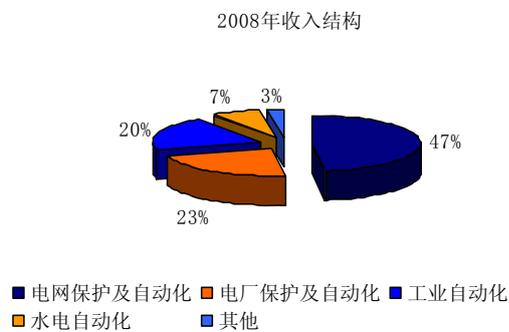
资料来源: wind, 申万研究

图 24: 荣信股份收入结构



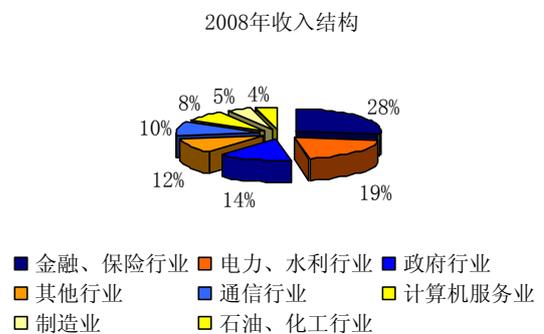
资料来源: wind, 申万研究

图 25: 国电南自收入结构



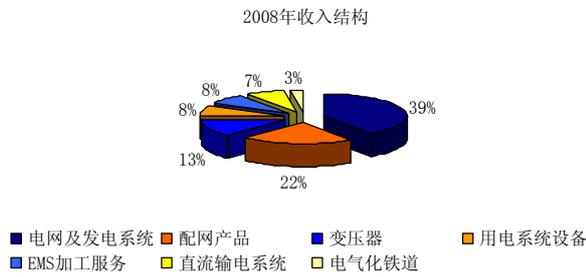
资料来源: wind, 申万研究

图 26: 东华合创收入结构



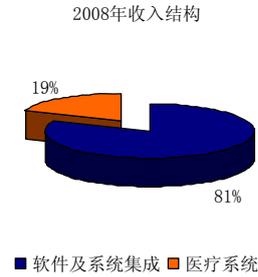
资料来源: wind, 申万研究

图 27: 许继电气收入结构



资料来源: wind, 申万研究

图 28: 东软集团收入结构



资料来源: wind, 申万研究

表 6: 相对估值表 (5 月 20 日)

公司代码	公司简称	股价 2009-5-20	EPS			P/E		
			2009E	2010E	2011E	2009E	2010E	2011E
600406	国电南瑞	33.98	0.72	0.86	0.98	47	39	35
002121	科陆电子	29.81	1.18	1.67	1.90	25	18	16
002028	思源电气	20.07	0.92	1.16	1.36	22	17	15
002123	荣信股份	27.28	0.92	1.26	1.72	30	22	16
600268	国电南自	17.22	0.54	0.68	0.83	32	25	21
002065	东华合创	23.70	0.85	1.10	1.59	28	21	15
000400	许继电气	13.95	0.47	0.57	0.62	30	24	22
600718	东软集团	17.68	0.67	0.81	0.97	27	22	18

资料来源: wind, 申万研究

## 信息披露

### 分析师承诺

矫健：电力设备

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，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。

### 与公司有关的信息披露

本公司在知晓范围内履行披露义务。客户可索取有关披露资料 [compliance@sw108.com](mailto:compliance@sw108.com)。

### 股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的6个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 买入 (Buy) : 相对强于市场表现 20%以上；
- 增持 (outperform) : 相对强于市场表现 5%~20%；
- 中性 (Neutral) : 相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
- 减持 (underperform) : 相对弱于市场表现 5%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 看好 (overweight) : 行业超越整体市场表现；
- 中性 (Neutral) : 行业与整体市场表现基本持平；
- 看淡 (underweight) : 行业弱于整体市场表现。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售员索取。

本报告采用的基准指数 : 沪深 300 指数

## 法律声明

本报告仅供上海申银万国证券研究所有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等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人作出邀请。

客户应当认识到有关本报告的短信提示、电话推荐等只是研究观点的简要沟通，需以本公司<http://www.sw108.com>网站刊载的完整报告为准，本公司并接受客户的后续问询。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为作出投资决策的惟一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

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。

若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告作出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。