

电气设备

行业深度研究报告

第一创业研究所

郭强 S1080209110064

联系人: 刘波

电话: 0755-25832905

邮件: liubo2@fcsc.cn

智能一次设备盛宴，序幕刚刚拉开！

——电气设备行业深度研究报告

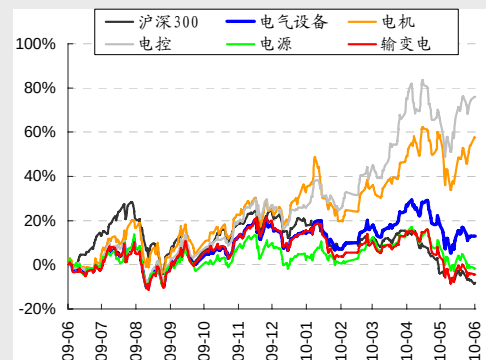
子行业市场数据 (2010/6/8)

	公司个数	总市值(亿元)	流通比例
电控	26	1368.74	59.68%
电机	6	333.53	60.73%
电源	9	2252.62	34.56%
输变电	28	2275.70	59.50%

子行业一季度财务数据 (2010/6/8)

	平均PE	平均PB	资产负债率	净利润增长率
电控	60.8	8.9	38.34%	39.03%
电机	44.0	5.2	54.44%	49.61%
电源	39.1	6.5	43.96%	74.04%
输变电	43.3	7.4	58.38%	33.88%

子行业指数表现(2010/6/8)



相关报告

5/17 行业月报--震荡行情，看好电力自动化领域龙头企业

6/20 行业月报—智能电网、新能源、节能减排能继续牛吗？

● **智能一次设备，盛宴刚刚开始** 国网高压设备智能化技术导则明确了110（66）kV及以上电压等级的变压器、断路器及组合电器的智能化标准，必将加快高压设备智能化进程。毋庸置疑，作为一、二次技术融合的智能高压设备，其市场容量十分巨大，高达数千亿，智能一次设备盛宴的序幕由此揭开。

● **配网智能高压开关市场广阔** 配网高压开关智能化是技术趋势，市场容量更大，但考虑到我国配网自动化水平较低的现实条件，配网智能开关主要以试点为主，按照新增部分替代3%~5%，预计年市场容量在20亿左右。随着智能配网的推进，其市场容量将成倍增长。无论如何，配网高压开关企业一、二次设备厂商都应尽快布局该市场。

● **智能一次设备极具挑战性，打破传统一、二次设备市场格局** 相较传统一、二次设备招标、设计、出厂调试相互独立，国网高压设备智能化技术导则明确智能一次设备的一、二部分将作为整体进行出厂实验、调试和验收，此举势必打破传统一、二设备互相独立的格局，进而将打破传统一、二次设备市场格局。

● **110（66）kV及以上一、二次设备宜采用合作模式实现智能化抢占市场** 10（66）kV及以上一、二次设备行业门槛和行业集中度都很高，试图进入彼此领域，似乎都不是一件容易的事情，因此，双方宜采用很做合作模式实现智能化抢占市场，实现双赢。

● **配网智能高压开关市场将是一、二次设备厂商争夺的战场** 为了避免未来智能化过程中的边缘化，配网高压开关企业必须下定决心加大对智能化的研究和投入，可以考虑技术引进或合作。另一方面，配网开关智能化过程将是二次设备厂商进入配网开关领域的绝佳机会，鉴于开关领域竞争激烈，生产企业数量在持续减少的特点，可以考虑收购企业方式快速进入开关领域。

● **投资建议** 智能一次设备的推进，将打破传统一、二次设备市场格局。因此，我们建议大家关注能够提前布局此大趋势的一、二次设备企业思源电气、许继电气、国电南自、北京科锐。

公司	子板块	EPS				PE			
		2009	2010E	2011E	2012E	2009	2010E	2011E	2012E
思源电气	输变电	1.08	1.25	1.44	1.73	26.9	23.2	20.2	16.8
许继电气	电控	0.34	0.83	1.10	1.33	94.1	38.6	29.1	24.1
国电南自	电控	0.31	0.34	0.69	1.05	61.3	55.9	27.5	18.1
北京科锐	电控	0.87	0.80	1.04	1.64	27.6	30.0	23.1	14.6



目录

智能一次设备，盛宴刚刚开始	4
坚强智能电网——十年投资 4 万亿以上	4
智能变电站——智能化重点，新建及改造数量庞大	5
智能一次设备——智能化的盛宴	6
智能一次设备，融合之战拉开序幕	12
极具挑战性的技术	12
一、二次设备融合之路	13
投资建议	16
思源电气，深谋远虑杀入二次领域，丰富产品结构	16
许继电气，产品线最齐全的电气设备厂商	16
国电南自，“三足鼎立”促跨越式发展	17
北京科锐，配网一、二次技术全面	17



图片

图 1: 近十年电网投资(含自动化或智能化)增速.....	4
图 2: 国网和南网——智能电网投资规划.....	5
图 3: 国网和南网——智能化投资比例.....	5
图 4: 国网——各环节智能化投资规模.....	6
图 5: 国网——各阶段智能变电站新建及改造规模.....	6
图 6: 完整的智能高压设备构成.....	7
图 7: 变压器及开关智能组件构成.....	8
图 8: 传统GIS及自动化设备布局方案.....	8
图 9: 智能的GIS布局方案.....	9
图 10: 智能一次设备的优势.....	9
图 11: 与智能一次设备相关技术标准.....	10
图 12: 国网——变压器智能化技术细则(包括新建与改造).....	10
图 13: 国网——断路器及组合电器智能化技术细则(包括新建与改造).....	11
图 14: 智能高压设备的试验、调试、验收要求.....	13
图 15: 高压设备与电网对应电压对照表.....	13
图 16: 2008 年 110(66) kV 及上高压开关市场情况.....	13
图 17: 2008~2009 年保护类设备各电压等级构成及市场份额变化(按套数)	14
图 18: 2008~2009 年监控系统各电压等级构成及市场份额变化(按套数) ..	14
图 19: 2008 年 10(35) kV 及下高压开关市场情况.....	15
图 20: “三足鼎立”涉及的产品线.....	17



智能一次设备，盛宴刚刚开始

坚强智能电网——十年投资 4 万亿以上

我国的坚强智能电网以特高压电网为基础，以信息化、数字化、自动化、互动化为特征。信息化、数字化、自动化、互动化统称为智能化。

按照国家电网公司（以下简称国网）规划，2009~2020 年，国网在智能电网建设上总投资 3.45 万亿元，其中智能化投资 3841 亿元，占投资总额的 11.1%，特高压预计总投资约 6000 亿元，占投资总额的 17.4%。

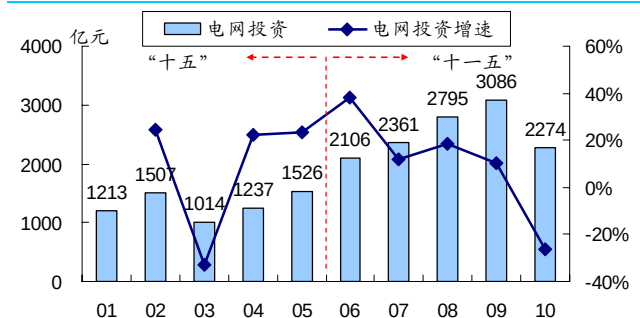
建设过程分三个阶段进行，第一阶段 2009~2010 年，总投资 5510 亿，其中智能化投资 341 亿元，占投资总额的 6.2%；第二阶段 2011~2015 年，总投资 15000 亿元，其中智能化投资 1750 亿元，占投资总额的 11.7%；第三阶段 2016~2020 年，总投资 14000 亿元，其中智能化投资 1750 亿元，占投资总额的 12.5%。

《2009 年中国电器工业年鉴》中统计，2008 年及以前，传统自动化投资占电网基础投资约 6%左右，整体自动化水平较低。智能电网的建设，将大大提高智能化（自动化升级版）投资占比约 11%，如果不考虑特高压的巨额投资（特高压中的智能化投资占比不到 2%），此比例将提高到约 14%。

扣除特高压部分，南方电网公司（以下简称“南网”）与国网电网年投资比例约 1:3，依次测算，2009~2020 年，预计南网在智能电网建设上总投资 1 万亿。

我们认为：巨额智能电网投资中，特高压与智能化将最受益。

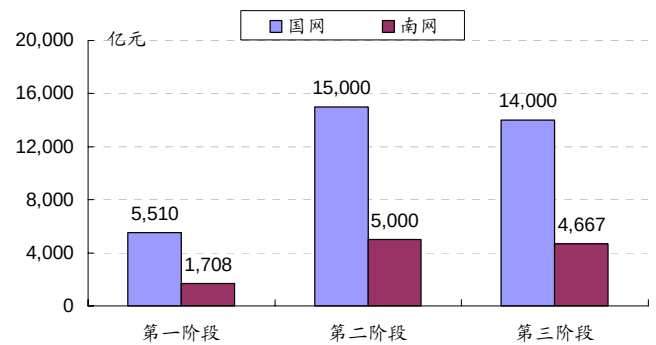
图 1：近十年电网投资（含自动化或智能化）增速



数据来源：第一创业研究所整理

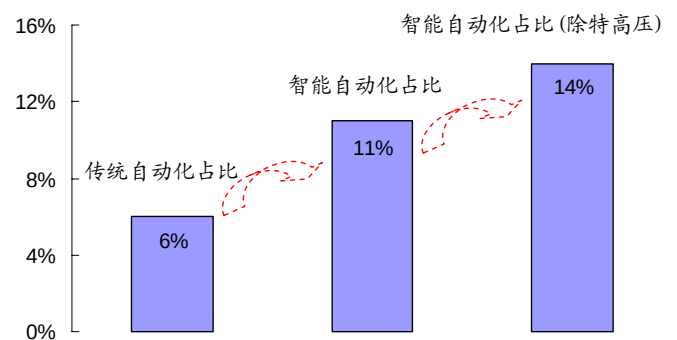


图 2: 国网和南网——智能电网投资规划



数据来源: 第一创业研究所整理

图 3: 国网和南网——智能化投资比例



数据来源: 第一创业研究所整理

智能变电站——智能化重点，新建及改造数量庞大

我国的坚强智能电网智能化投资涉及发电、输电、变电、配电、用电、调度、通信六个环节。其中，智能变电站是智能电网的重要支持点，智能变电站是由先进、可靠、节能、环保、集成的设备组合而成，以高速网络通信平台为信息传输基础，自动完成信息采集、测量、控制、保护、计量和监测等基本功能，并可根据需要支持电网实时自动控制、智能调节、在线分析决策、协同互动等高级应用功能的变电站。

国网规划第一阶段变电环节智能化投资 17 亿，占此阶段智能化总投资的 5.0%；第二阶段变电环节智能化投资 365 亿，占此阶段智能化总投资的 20.9%；第三阶段变电环节智能化投资 366 亿，占此阶段智能化总投资的 20.9%。我们认为，第一阶段变电环节智能化投资占比小的原因是此阶段属于试点阶段，变电站主要仍以传统方式建设。



图 4: 国网——各环节智能化投资规模

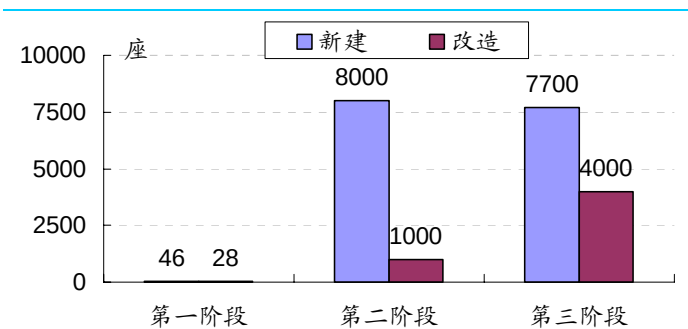
	第一阶段		第二阶段		第三阶段		合计	
	投资	比例	投资	比例	投资	比例	投资	比例
发电	6	1.8%	28	1.6%	25	1.4%	59	1.5%
输电	22	6.5%	91	5.2%	125	7.1%	238	6.2%
变电	17	5.0%	365	20.9%	366	20.9%	748	19.5%
配电	56	16.4%	380	21.7%	456	26.1%	892	23.2%
用电	101	29.6%	579	33.1%	505	28.9%	1185	30.9%
调度	33	9.7%	62	3.5%	52	3.0%	147	3.8%
通信	106	31.1%	245	14.0%	221	12.6%	572	14.9%
合计	341	100.0%	1750	100.0%	1750	100.0%	3841	100.0%

数据来源：第一创业研究所整理

国网计划在第二阶段全面推进智能化变电站建设,新建智能变电站超过 8000 座;第三阶段,新建智能变电站超过 7700 座。对于改造部分,主要针对投运年限较长的变电站、以及定位由终端站转变为枢纽及中心站的变电站那进行改造。到 2020 年,原有枢纽及中心站的改造率达到 100%。以 2009 年底计算,国网变电站存量为 500kV 合计 531 座、330kV 合计 191 座、220kV 合计 4303 座,第一阶段,给予 220kV 及以上变电站改造完成率达 20%,100kV 暂不考虑,改造数量约 1000 座;第二阶段,给予 220kV 及以上变电站改造完成率达 100%,改造数量约 4000 座。

变电站按照 1:5 的比例测算,预计南网第二阶段将新建智能变电站超过 1600 座,改造超过 240 座;第三阶段将新建变电站超过 1500 座,改造超过 1300 座。

图 5: 国网——各阶段智能变电站新建及改造规模



数据来源：第一创业研究所整理

我们认为：作为电网中枢的变电站，智能化赋予了变电站以全新的概念和功能，从技术和经济角度来看，变电站智能化是电网智能化的重点；而新建或是改造智能变电站数量庞大。

智能一次设备——智能化的盛宴



如无特殊说明，智能一次设备指 110（66）kV 及以上电压等级的智能高压设备。35 ~ 10kV 电压等级的智能高压设备如提到，会特别指出。

智能高压设备是智能变电站的基础，大势所趋的技术方向

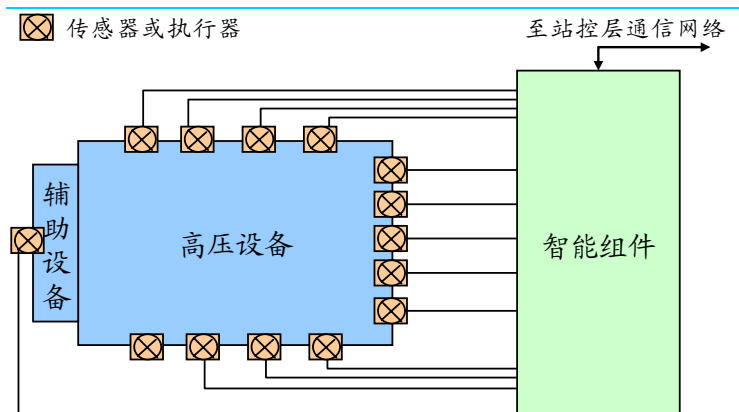
为了直观、清晰的理解智能变电站的含义，国网将智能变电站划分为设备层、系统层。设备层主要由高压设备、智能组件和智能设备（即智能一次设备）构成，实现变电站测量、控制、保护、检测、计量等过程层和间隔层的功能。

按照国网《高压设备智能化技术导则》中定义，智能高压设备由三部分构成：

- 1) 高压设备，针对变压器、断路器和组合电器。
- 2) 传感器或/和执行器，内置或外置于高压设备或其部件。
- 3) 智能组件，通过传感器或/和执行器，与高压设备形成有机整体，实现与宿主设备相关的测量、控制、计量、监测、保护等全部或部分功能。智能组件内可包括过程层设备和间隔层设备，由若干个不同功能组的智能电子装置（IED）构成。

根据高压设备的类别和现场实际环境，智能组件与执行器之间由模拟信号电缆或光纤网络连接；传感器与智能组件之间通常由模拟信号电缆连接。

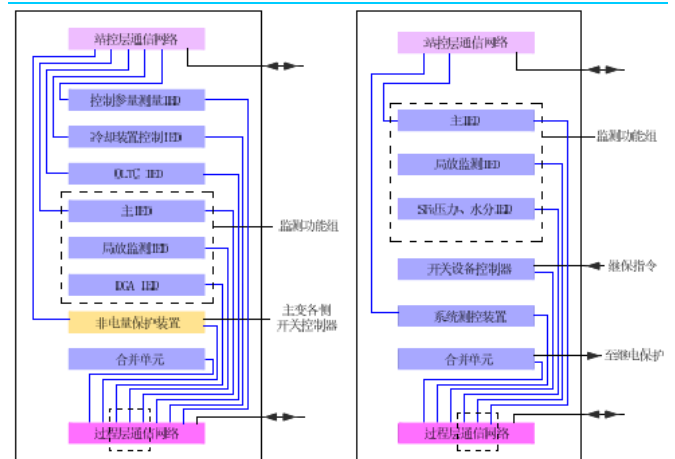
图 6：完整的智能高压设备构成



数据来源：第一创业研究所整理



图 7: 变压器及开关智能组件构成



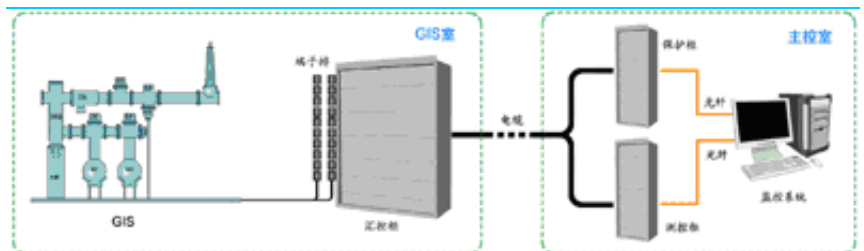
数据来源：第一创业研究所整理

以智能 GIS 为例说明：

传统方案中，GIS 及相关电磁式互感器通过汇控柜将电压、电流、控制等少量模拟信号集中后，再通过电缆传递给主控或者保护室内各类间隔（母线、变压器、线路）中的保护或测控单元。由于电缆连接属于单独接线，不能共网，各类间隔集中放置，占地面积较大。另一方面，由于电缆接线方式的复杂，对一次设备功能的增加就非常不经济。

智能方案中，智能化 GIS 以及电子式互感器实现数字化，使得一次设备与二次设备能够通过光纤组网方式通信。GIS 智能化和网络化使部分保护、测控等功能和设备可以下放到 GIS 室中，减少了传统二次保护室或主控室的占地面积。由于智能化和网络化，使得一次设备功能的扩展更加方便。

图 8: 传统 GIS 及自动化设备布局方案



数据来源：第一创业研究所整理



图 9: 智能的 GIS 布局方案



数据来源：第一创业研究所整理

图 10: 智能一次设备的优势

序号	优势	说明
1	节约了电缆等设备投资以相应的施工投资	智能变电站建设的一个主要现实目标是为了减少变电站内控制电缆的数量，一方面由于原材料的涨价，电缆成本越来越高，一方面，光缆电磁兼容性能远好于电缆，能显著提高变电站内信号传输的可靠性。另外，变模拟信号为数字信号能大大增加传输的带宽和信息量。
2	节约了保护小室及主控室等的占地面积和投资	应用智能化一次设备使得保护控制下放成为可能，从而能够显著减少保护小室和主控室的占地面积，这对一些需要尽量减少变电站土地的城市变电站和地下变电站来说有明显的效益。
3	优化了二次回路和结构	原来由于一次和二次的专业细分，使得原传统汇控柜内的许多功能与保护控制二次中的功能相重复，基于二次整合的智能一次设备能够有效地取消和简化冗余回路，提高了整个二次回路的可靠性。
4	联调在出厂前完成，现场调试工作量减少	传统方案中，一次设备和二次设备的电缆连接和调试只能到现场后完成，调试周期比较长，新方案中一二次设备联调在厂内完成，到现场后调试工作量极小。能够显著地缩短投运周期。
5	一次二次联合设计，减轻了设计院的负担	原来一次和二次设备分别有双方厂家分别出图，中间的电缆信号连接由设计院完成，应用一二次结合的新方案后，由两个厂家联合出图并对图纸的正确性负责。
6	缩小了与互感器的电气距离，减轻了互感器的负载	互感器与保护控制设备的电气距离大大缩短，使得互感器的容量选择更为容易，也为小功率互感器（LPCT）的应用创造了条件。
7	丰富的传感器以及智能平台提供了强大的在线监测功能	能够实时监测气压，温度，密度，分合闸回路电流等反应一次设备性能的重要信息。在此基础上变实现状态检修。
8	等等....	

数据来源：第一创业研究所整理

我们认为：智能高压设备是智能变电站的基础，智能一次设备的应用不仅为变电站的设计、征地、实施等方面带来成本上的实质减少，更重要它是高压设备技术发展的趋势，是实现智能电网信息化的关键。

智能一次设备技术标准相对完善，市场容量巨大

相对其他环节的智能化而言，适合国内电网的智能变电站和智能高压设备技术体系和标准相对完善。

2003 年，数字化变电站的基石——国际标准 IEC61850 系列标准的发布至今已经近 7 个年头，国内、外企业相继在数字化技术领域投入研发和应用。特别是近两年，国内数字化变电站试点工作推进较快，已经完成了 35kV~750kV 各电压等级的数字化变电站试点，取得了良好的应用效果。此阶段数字化变电站试点注重监控系统和二次设备的 IEC61850 化、电子互感器和合并单元的应用。



我们认为：IEC 61850 系列标准所包含的一次设备智能化、二次设备网络化思想是对传统变电站的一次重大技术变革。但其在高压设备智能化方面，还不够具体。

图 11：与智能一次设备相关技术标准

时间	适用范围	标准	主要内容
2003年4月	国际标准	国际标准IEC 61850系列标准发布	提出数字化变电站“三层双网”框架和IEC61850协议，包含了一次设备智能化、二次设备网络化概念
2004年10月	行业标准	电力行业DL860系列标准	引入国际标准IEC61850，作为国内变电站数字化标准
2009年12月	企业标准	智能变电站技术导则	制定了智能变电站的技术体系，提出了智能组件的技术框架和标准
2010年2月	企业标准	高压设备智能化技术导则	制定了高压设备智能化的技术要求，提出了智能化高压设备技术框架和标准
2010年3月	企业标准	国网110(66)kV ~ 220kV智能变电站设计规范	110(66)kV ~ 220kV智能变电站设计细则
2010年3月	企业标准	国网330kV ~ 750kV智能变电站设计规范	330kV ~ 750kV智能变电站设计细则
2010年4月	企业标准	智能变电站继电保护技术规范	智能变电站继电保护技术细则

数据来源：第一创业研究所整理

2009 年，国网在数字化变电站基础上首次提出了智能变电站的概念，并于年底发布了智能变电站技术导则。随后于 2010 年初发布高压设备智能化技术导则，首次明确了智能高压设备的技术框架、技术细节和出厂验收标准，针对变压器、断路器及组合电器的智能化提出了具体要求。

特别需要提出的是高压变压器监测组智能化项目油中溶解气体、断路器及组合电器控制组智能化项目合闸选相控制，它们是目前比较热门的技术：变压器油色谱监测、智能选相开关。国网已经针对这两个智能化技术提出了明确的建议。

图 12：国网——变压器智能化技术细则（包括新建与改造）

功能组	智能化项目	电压等级	应用建议	功能组	智能化项目	电压等级	应用建议
测量	主油箱油面稳定	110kV及以上	应采用	监测	局部放电	110/220kV 500kV以上	可采用 宜采用
	气体继电器节点信息	110kV及以上	应采用		油中溶解气体	110/220kV 500kV以上	可采用 宜采用
	压力释放器	110kV及以上	应采用		油中含水量	220kV	可采用
	主油箱油位	110kV及以上	应采用		绕组光纤测温	220kV ~ 550kV 750kV	可采用 宜采用
	分接头开关油箱油位	110kV及以上	应采用		气体聚集量	110/220kV 500kV以上	可采用 宜采用
	风扇电机电流、电压	110kV及以上	应采用		主油箱底部油温	220kV及以上	可采用
	油流继电器信号(如有)	110kV及以上	应采用		铁心接地电流	110/220kV 500kV及以上	可采用 宜采用
	有载分接开关驱动电源电压	110kV及以上	应采用		侵入波	500kV及以上	可采用
	有载分接开关切换次数	110kV及以上	应采用		电容式套管电容量	220kV及以上	可采用
	有载分接开关当前位置	110kV及以上	应采用		套管介损损耗因数	220kV及以上	可采用
控制	各测负荷电流及中性点电流	110kV及以上	应采用		变压器震动波谱	500kV及以上	可采用
	冷却系统	110kV及以上	应采用		变压器声学指纹	500kV及以上	可采用
计量	有载分接开关	110kV及以上	应采用				
	电子式互感器	110kV及以上	宜采用				
保护	集成继电保护功能	110kV及以上	可采用				

说明：“应采用”表示必须满足的条款；“宜采用”表示推荐性条款，导则有推荐倾向；“可采用”表示可选择的条款，导则没有任何推荐倾向行。“油中溶解气体”即“油中气监测”。

数据来源：《国家电网公司高压设备智能化技术导则》，第一创业研究所整理



图 13: 国网——断路器及组合电器智能化技术细则（包括新建与改造）

功能组	智能化项目	电压等级	应用建议	功能组	智能化项目	电压等级	应用建议
测量	CB就地/远方操作指示信号	110kV及以上	应采用	控制	分、合闸控制	110kV及以上	应采用
	DS、ES、FES就地/远方位置信号	110kV及以上	应采用		合闸选相控制	110kV及以上	可采用
	联锁/解锁位置信号	110kV及以上	应采用	计量	电子式互感器	110kV及以上	宜采用
	CB、DS、ES、FES合位置信号	110kV及以上	应采用		集成继电保护功能	110kV及以上	可采用
	CB、DS、ES、FES分位置信号	110kV及以上	应采用	保护	局部放电	110kV及以上	可采用
	CB、DS、ES、FES操作次数	110kV及以上	应采用		分合闸线圈电流波形	110kV及以上	可采用
	CB合、分控制回路断线信号	110kV及以上	应采用		CB分合闸时间	110kV及以上	可采用
	CB低油压分闸闭锁报警信号	110kV及以上	应采用		CB行程-时间曲线	500kV及以上	可采用
	CB低油压合分闭锁报警信号	110kV及以上	应采用		SF6气体压力	110/220kV	宜采用
	CB低油压分合分闭锁报警信号	110kV及以上	应采用		SF6气体水分	110/220kV	可采用
	CB未储能报警信号	110kV及以上	应采用		500kV及以上	宜采用	
	CB电机过流过时报警信号	110kV及以上	应采用		CB储能电机工作状态	110kV及以上	宜采用
	CB三相不同期分闸双重化报警信号1	110kV及以上	应采用		开关设备触头红外测温	220kV及以上	可采用
	CB三相不同期分闸双重化报警信号2	110kV及以上	应采用		开关设备气室温度	110kV及以上	可采用
	CB气室SF6低气压闭锁双重化报警信号1	110kV及以上	应采用	监测			
	CB气室SF6低气压闭锁双重化报警信号2	110kV及以上	应采用				
	CB气室SF6低气压报警信号	110kV及以上	应采用				
	其它气室SF6低气压报警信号	110kV及以上	应采用				
	直流电源失电报警信号	110kV及以上	应采用				
	交流电源失电报警信号	110kV及以上	应采用				

说明: "应采用"表示必须满足的条款; "宜采用"表示推荐性条款, 导则有推荐倾向; "可采用"表示可选择的条款, 导则没有任何推荐倾向行。"合闸选相控制"即"智能选相控制"。

数据来源:《国家电网公司高压设备智能化技术导则》, 第一创业研究所整理

对高压智能设备市场容量的计算比较困难。高压智能设备是传统一次设备+智能组件, 这种融合一、二次设备技术的发展方向势必将打破传统的一、二次电气设备厂商的市场格局。如何布局未来高压智能设备市场, 提高市场占有率, 才是最重要的。

我们认为: 国网高压设备智能化技术导则明确了变压器、断路器及组合电器的智能化项目细则, 必将加快高压设备智能化进程。但考虑到高压设备智能化是一次设备和二次设备的融合, 需要不同厂家进行技术和商务合作以实现标准化的高压智能设备。毋庸置疑, 作为一、二次技术融合的智能高压设备, 其市场容量十分巨大, 高达数千亿, 如何抢占这个市场, 避免被边缘化, 是每个一、二次设备厂商需要重视和考虑的。

智能高压设备归根到底受益的仍是智能化

我们认为: 智能一次设备是一、二次设备技术的融合, 必将对传统相互独立的一、二次电气设备制造商格局产生重大影响, 无论是双方合作还是相互渗透, 本质都是为了抢占智能高压设备市场份额, 智能化增加了传统高压设备的附加值, 最终受益的仍是智能化。

配网智能高压开关需求空间更加广阔, 还需配套标准

对于配网环节, 我们只考虑开关设备, 因此, 它配网中首先需要智能化的电



气设备。配网智能开关指 10（35）kV 及以下高压开关（断路器、负荷开关、分段器、重合器）的智能化。仅从技术路线的角度来看，配网智能开关的技术难度应该较 110（66）kV 及以上高压开关要低。但从应用推广角度来看，配网智能开关存在更多的困难，主要是长期以来我国配网自动化水平较低，在配网自动化领域积累的经验较少，相关技术标准还比较缺乏；其次，配网开关智能化包含那些内容还需要依赖配网自动化的发展；再次，配网智能开关中的智能化成本占比较高，高压智能开关占比要高很多，应用中经济性还需考虑；最后，我国配网开关企业众多，研发水平相对较低，呈现明显的区域化特征，地方势力也将成为阻碍配网快智能化的一个障碍。

随着我国配网智能化的发展，配网智能开关也将逐步进行试点应用。我们粗略的对配网智能开关的市场容量计算：根据 2009 年高压开关行业年鉴统计，国内 10（35）kV 开关设备总产量为 1,081,804 台套，年增长率约为 7%~11%。以增量 3%~5%的采用智能开关，年需求 30~50 万台套，按每台套均价 5 万元测算，估计市场容量约 20 亿，如果考虑存量部分的改造，市场容量将翻倍。总的来看，配网智能开关存量和增量的市场容量都非常巨大，具有广阔的发展空间。

我们认为：配网智能开关是技术趋势，市场容量更大，但考虑到我国配网自动化水平较低的现实条件，配网智能开关主要以试点为主，按照新增部分替代 3%~5%，预计年市场容量在 20 亿左右。随着配网智能开关的推广，其市场容量将成倍增长。无论如何，一、二次设备厂商都应尽快布局该市场。

智能一次设备，融合之战拉开序幕

极具挑战性的技术

国内传统变电站中，一、二次设备彼此独立，主要表现在：

- 招投标彼此独立。一、二次设备分别立项招投标。
- 设计阶段彼此独立。一、二次设备由双方厂家分别出图，中间电缆信号连接由电力设计院完成。一、二次设备在物理上也隔得较远。
- 调试只能在现场完成。一、二次设备的电缆连接和调试只能到现场后完成，调试周期比较长。

智能变电站总体由智能设备层与系统层构成，智能设备由高压设备（传感器/执行器内置或外置）和智能组件构成，智能组件由若干个 IED 组成。一个或少数几个 IED 完成测量、控制、计量、监测和保护组中的智能化项目（参考前面介绍的变压器与断路器及组合电器智能化细节）或者综合分析智能化项目等。国网《高压设备智能化技术导则》中对智能高压设备出厂验收提出了明确要求。



图 14: 智能高压设备的试验、调试、验收要求

项目	要求
试验	1、智能高压设备的型式试验和出厂试验应在智能组件（包括传感器、控制单元等）安装完毕后进行，在进行高压试验时，智能组件应处于工作状态。试验中和试验后，整个智能化高压设备，包括高压设备、传感器和控制单元、智能组件等，应无异常。 2、智能组件中的IED应满足DL860的通信要求
调试	1、智能组件中IED的功能调试，包括测量、控制、计量（如集成）、监测、保护（如集成）等。 2、智能组件的整体调试，检验各IED与站控层网络、过程层网络的信息交互情况，检验结果应符合设计要求。
验收	完备的型式试验报告、出厂验收报告、交接试验报告和现场调试报告，且均符合合同要求。

数据来源：《国家电网公司高压设备智能化技术导则》，第一创业研究所整理

相较传统高压设备的出厂验收，智能高压设备增加了智能组件的调试，这对传统的一、二次设备厂商来说，极具挑战性。

我们认为：智能高压设备作为一、二次设备技术的融合，无论对传统一次还是传统二次设备厂商都极具挑战性。

一、二次设备融合之路

以高压开关为例，来探讨加速一、二次设备的融合思路。

图 15: 高压设备与电网对应电压对照表

电压对照表								
高压设备	800kV	550kV	363kV	252kV	126kV	72.5kV	44kV	12kV
电网	750kV	500kV	330kV	220kV	110kV	66kV	35kV	10kV

数据来源：第一创业研究所整理

110（66）kV 及以上一、二次设备技术壁垒和行业集中度很高

根据《2009 年中国电器工业年鉴》统计，110（66）kV 及以上高压开关领域集中度高。随着电压等级的提高，行业集中度越高。在 GIS 领域，126kV 等级上有 19 家企业，但为首的三家企业合计占据了 74.36% 的市场。在 SF6 断路器领域，126kV 等级上有 24 家企业，但为首的三家企业占据了 68.61% 的市场。

图 16: 2008 年 110（66）kV 及上高压开关市场情况

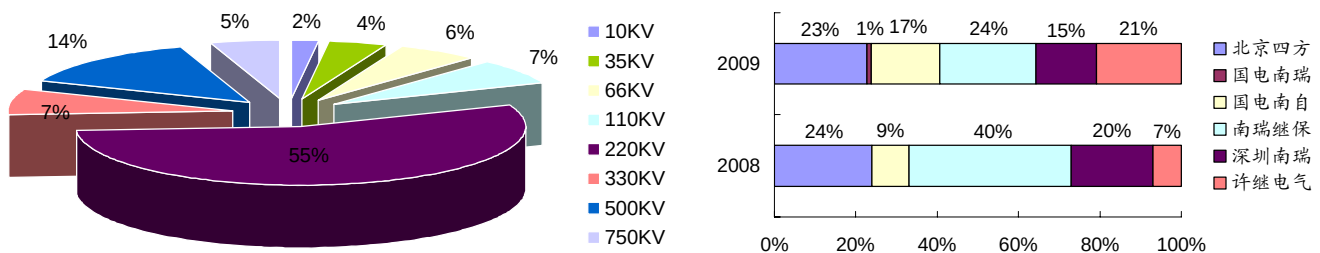
类型	电压等级	产量	国内生产企业	市场份额
GIS	550kV及以上	293间隔	3家	国外品牌替代中
	363kV	106间隔	1家	西开占90.57%
	252kV	2676间隔	10家，新增2家	西开、平高、泰开合计占73.21%
	126kV	6861间隔	19家，新增2家	西开、泰开、平高合计占74.36%
断路器 SF6断路器	800kV及以上	37台		刚形成突破
	550kV	266台	4家，新增1家	西开、平高、东北电气合计占98.12%
	363kV	171台	3家	西开、西电开关、平高合计占100%
	252kV	1626台	8家，减少1家	西开、平高、泰开合计占96.86%
	126kV	6961台	24家，减少2家	西电开关、泰开、江苏如高、平高合计占68.61%
	72.5kV	1609台	4家，减少2家	瓦房店开关有限公司占58.11%



数据来源：《2009 年中国电器工业年鉴》，第一创业研究所整理

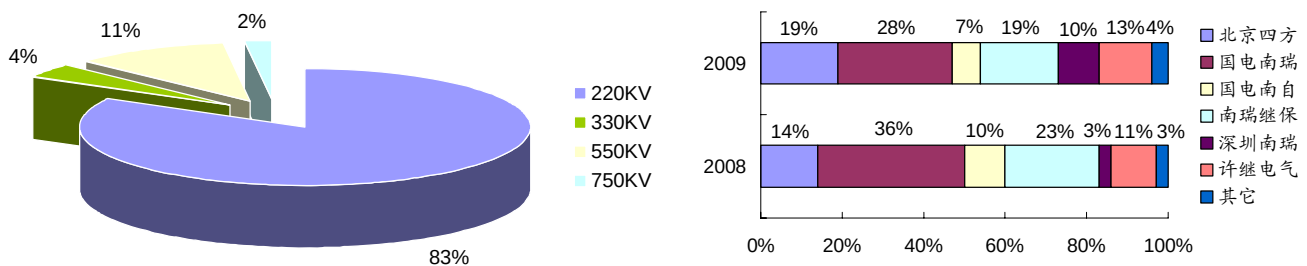
110（66）kV 及以上二次设备市场由南瑞继保、许继电气、国电南自、国电南瑞、四方继保、深圳南瑞少数几家大企业垄断。从 2008 年~2009 年国网招标情况来看，这六家企业瓜分继电保护类二次设备市场份额；这六家企业占监控系统类 95%以上的市场份额。

图 17：2008~2009 年保护类设备各电压等级构成及市场份额变化（按套数）



数据来源：国家电网公司，第一创业研究所整理

图 18：2008~2009 年监控系统各电压等级构成及市场份额变化（按套数）



数据来源：国家电网公司，第一创业研究所整理

我们认为：110（66）kV 的一、二次设备无论技术壁垒和行业集中度都很高，双方试图进入对方领域都不是一件容易的事情。

110（66）kV 及以上一、二次设备宜采用合作模式实现智能化抢占市场

我们认为：对于两个门槛都很高的行业，试图进入彼此领域，似乎都不是一件容易的事情，因此，双方宜采用很做合作模式实现智能化抢占市场，实现双赢。

当然，作为传统一次设备厂商思源电气早在 2006 年就开始布局二次设备领域，已成功开发了出了适合于 35kV~500kV 的智能化变电站监控系统，智能测控装置等二次设备产品，为公司的二次设备技术储备打下了坚实的基础。

10（35）kV 及以下高压开关市场差异化发展



10（35）kV 及以下高压开关也称为配网高压开关。

根据《2009 年中国电器工业年鉴》统计，SF6 断路器、C-GIS 行业集中度较高，有较高的技术壁垒，因此，国内生产企业较少。而真空断路器、封闭开关设备、环网柜以及负荷开关，技术壁垒不高，国内生产企业众多，行业集中度还低。

另一方面，从 2008 年减少的生产企业数量来看，行业集中度有提高的趋势。

图 19：2008 年 10（35）kV 及下高压开关市场情况

类型		电压等级	产量	国内生产企业	市场份额
断路器	SF6断路器	40.5kV	7996台	19家，减少2家	泰开占37.67%
		12kV	4662台	11家，减少1家	泰开和湛江通用合计占58.47%
	真空断路器	40.5kV	36352台	68家，减少2家	东源电器等七家企业合计55%
		12kV	382123台	124家，减少16家	厦门ABB等八家企业合计占40.42%
金属封闭开关	C-GIS	40.5kV	2420间隔	9家，增加3家	厦门ABB、东源电器合计占64.96%
		12kV	9044间隔	4家，减少1家	
	封闭开关设备	40.5kV	45011面	97家，减少5家	前十三家占57.56%
		12kV	350499面	188家，减少15家	前七家占26.75%
	环网柜	40.5kV	441面	2家	宁波天安、上海一开
		12kV	94762面	125家，减少12家	前十家占50.29%
负荷开关		40.5kV	1338台	9家	华仪电气占40.96%
		12kV	143176台	53家，减少9家	

数据来源：《2009 年中国电器工业年鉴》，第一创业研究所整理

配网高压开关智能化市场将是一、二次设备厂商争夺的战场

前面我们讲过，考虑到我国配网自动化水平较低的现实条件，配网智能开关目前主要以试点为主，按照新增部分替代 3%~5%，预计年市场容量在 20 亿左右。随着配网智能开关的推广，其市场容量将成倍增长。

国内配网高压开关企业基本都不具备二次设备技术，主要是长期以来，配网高压开关没有自动化的需求。另一方面，二次设备技术领域具有较高的行业壁垒，不容易进入。随着，智能电网的推进，开关智能化的需求将日益增大，传统的开关企业将面临新的行业洗牌过程。

我们认为：为了避免未来智能化过程中的边缘化，配网高压开关企业必须下定决心加大对智能化的研究和投入。可以考虑技术引进或合作模式。

从二次设备厂商来看，此次智能化过程将是其参与配网开关领域的绝佳机会，第一，智能开关市场将逐步释放；第二，传统配网开关领域将因为智能化进入一个洗牌过程；第三，目前，配网开关领域技术壁垒相对不高，行业集中度不高，竞争非常激烈。

我们认为：此次智能化过程将是二次设备厂商进入配网开关领域的绝佳机会，鉴于开关领域竞争激烈，生产企业数量在持续减少的特点，可以考虑收购企业方式快速进入开关领域。目前，适合操作的开关领域是：12.5kV 的真空断路器、12.5kV 的封闭式开关设备、12.5kV 的环网柜以及 12.5kV 的负荷开关。



总起来看，我们认为：配网高压开关智能化市场将是一、二次设备厂商激烈争夺的市场。

投资建议

思源电气，深谋远虑杀入二次领域，丰富产品结构

公司是一次电气设备领域出色的民营企业。主营产品从消弧线圈、隔离开关、断路器、高压组合电器（GIS）、高压电容器、高压电抗器、高压互感器等一次设备。近二十年的经营，公司建立了全国性的销售网络和销售队伍，铸造了电网领域的优质品牌——“思源”。公司传统一次设备的细分市场占有方面均排在行业前列，以 2009 年为例，消弧线圈第一，110KV-220KV 隔离开关第四，电容器进入前十（2008 年下半年形成销售），互感器第二。

公司从 2000 年起，就开始布局变压器在线监测系统，目前是国内在线监测方面的龙头企业之一，2009 年订单仅次于理工监测。

公司从 2006 年开始布局数字化变电站技术，已推出了 35kV~500kV 的数字化变电站监控系统、测控装置、继电保护等多项变电站二次领域核心产品。

同时，公司还积极涉及电力电子技术领域，推出了储能电池\电动汽车充电装置、无功补偿系统等。

公司目前手持现金约 15 亿，未来将大有可为。

许继电气，产品线最齐全的电气设备厂商

公司是我国电力装备行业配套能力最强的企业。公司围绕电力系统、轨道交通、绿色环保能源发电、工业配用电等四大市场领域，自主开发、生产、销售电网调度自动化、配电网自动化、变电站自动化、电站自动化、铁路供电自动化、电网安全稳定控制、电力管理信息系统、电力市场技术支持系统、继电保护及自动化控制装置、继电器、电子式电度表、中压开关及开关柜、变压器和箱式变电站。

在一次设备领域，公司提供 35kV~6kV 系列的多种形式变压器、消弧线圈、电抗器以及中压开关和开关柜等。

在二次设备领域，公司提供调度自动化、配网自动化、变电站自动化等品种丰富的自动化产品。

未来，许继集团以及电科院将逐步将优质资产注入公司，公司具备成为产业链最完整、输变电领域最先进的电力设备供应商。不过资产注入的预期虽然比较明确，但是进程和时间表存在较大不确定性。



国电南自，“三足鼎立”促跨越式发展

公司是二次设备领域传统龙头企业之一。主要从事电网、电厂、水利、工业（轨道交通与信息安防）领域的二次设备生产与制造。

2010 年初，公司提出“三足鼎立”发展战略，开始了进入扩张时发展阶段。“三足鼎立”即：自动化、新能源及节能减排、智能一次设备。

图 20：“三足鼎立”涉及的产品线

产业方向	产品线
自动化	构建智能电网、智能电厂、智能水电、智能工业的“四智”整体解决方案
新能源及节能减排	构建风电、太阳能、核电等组成的新能源产品和技术体系；构建以电力电子技术为核心的变频调速、烟气除尘、化水处理、二氧化碳回收等组成的节能减排产品和技术体系
智能化一次设备	构建电子式互感器、智能开关、数字式变压器、一次设备在线监测等产品和技术体系

数据来源：第一创业研究所整理

2010 年初，公司在华电集团内部的级别被提升至“部门主任级”，提升为华电集团的二级单位，归属于华电集团直接管理，被定位为“以高科技制造业为主要业务”。

在新能源及节能减排方面，公司主要依托在发电领域的背景和技术特点，开展风电控制及变流系统、光伏逆变系统、电厂节能减排产品（高压变频、烟气除尘、划水处理、二氧化碳回收）。

在智能一次设备方面：

扬州产业园将是公司的智能电力设备产业基地，占地约 500 亩。

公司与西电集团合作在扬州产业园从事西电高压设备配套的智能组件生产。

公司与重庆大学技术团队合作在扬州产业园从事智能高压设备的监测类装置生产。

借助公司自动化技术积累和定向增发，扩大智能高压设备计量类装置电子式互感器、配网自动化系统和配网智能开关业务、用电自动化系统和智能电表业务三个智能化领域的产能。

北京科锐，配网一、二次技术全面

公司于 2010 年 2 月 3 日在 A 股中小板上市。公司的主营业务为 12kV 配电及控制设备的研发、生产和销售。

配电及控制设备制造行业中绝大多数企业只拥有单一技术。公司同时拥有开关设备、变压器设备和自动化装置三方面的产品技术，因此具备较强的系统集成



能力和自主研发能力，尤其在自动化技术与开关设备技术结合形成的智能化配电设备方面，以及开关、变压器、自动化等技术构成的组合型配电和变电设备方面具有明显优势，构成公司产品技术差异化的技术保证。

在一次设备领域，公司拥有 12.5kV 电压等级的开关设备、变压器设备等多个系列产品。

在二次设备和系统领域，公司拥有自主研发的 FTU 等自动化终端装置、配电自动化主站系统、110kV 及以下变电站综合自动化系统产品。

免责声明:

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。

本报告的信息均来源于公开资料, 我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。

我们已力求报告内容的客观、公正, 但文中的观点、结论和建议仅供参考, 报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价, 投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。

我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。

本报告未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅, 如需引用或转载本报告, 务必与第一创业证券有限责任公司研究所联系, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改, 否则后果自负。

投资评级:

评级类别	具体评级	评级定义
股票投资评级	强烈推荐	预计6个月内, 股价涨幅超同期市场基准指数20%以上
	审慎推荐	预计6个月内, 股价涨幅超同期市场基准指数5-20%之间
	中性	预计6个月内, 股价变动幅度相对基准指数介于±5%之间
	回避	预计6个月内, 股价表现弱于市场基准指数5%以上
行业投资评级	推荐	行业基本面向好, 行业指数将跑赢基准指数
	中性	行业基本面稳定, 行业指数跟随基准指数
	回避	行业基本面向淡, 行业指数将跑输基准指数

第一创业证券有限责任公司

深圳市罗湖区笋岗路12号中民时代广场B座25-26层

TEL:0755-25832583 FAX:0755-25831718

P.R.China:518028 www.firstcapital.com.cn

北京市西城区金融大街甲9号金融街中心8层

TEL: 010-63197788 FAX: 010-63197777

P.R.China:100140

上海市张杨路生命人寿大厦11、32楼

TEL:021-58365919 FAX:021-58362238

P.R.China:200120