

[2009.04.23]

智能电网初探

——智能电网专家会议纪要

替代能源策略研究团队

021-38676666

wangzhen@gjas.com

王稔 韩若冰

王成 桑永亮

张赞

本报告导读：

- 智能电网产业群的三个层次：电力“发输配用”环节有利于节能减排的技术；保证电网安全、优质、可靠、经济运行的控制技术；新型计量技术、通讯技术和信息共享平台。

投资要点：

- 首先，我们重复策略双周报的观点：替代能源板块的估值压力需要时间来消化。对比 WIND 一致预测的 2008-09 年市盈率水平和期望的业绩增长率，我们对一季报的实际情况是否能够带来如此的预期表示谨慎。但是，我们也认为，即便会经历一定的调整，替代能源板块应该还是可以跑赢整个 A 股市场。
- 之所以我们如此长期看好替代能源板块，这是因为他改变我们的生活，这也是国家领导口中的“新一轮国际竞争的战略制高点”。那么，替代能源的空间到底有多大呢？我们在《从 Internet 到 Smart Grid》系列报告中指出替代能源概念的基础平台是智能电网，因而，我们认为搞清楚智能电网是投资替代能源的关键之一。
- 4 月 22 日，我们专门组织了智能电网专家会议，特邀教授对智能电网概念、产业群、与国内外实践等进行了介绍。教授对智能电网的理解更有深度和广度，我们将教授的主要观点进行了总结：1、不同的国家和组织在以自己的方式研究和实践智能电网，由于需求和利益不同，可能有不同认识；2、智能电网实现信息与电能的双向流动，主要驱动力是节能减排，其最高智能形式为“多指标自趋优运营”。
- 教授将智能电网产业群划分为三个层次：1、电力“发输配用”环节有利于节能减排的技术；2、保证电网安全、优质、可靠、经济运行的控制技术；3、新型计量技术、通讯技术和信息共享平台。
- 列举“发输配用”环节的技术包括：发电（风电、分布式电源、光伏、接入）、输电（互济、超导、特高压、网架）、配电（微网、虚拟电厂、先进电表网络设施、需求侧响应）、用电（智能电器、用电自动控制、电动汽车、储能技术）。教授认为最具前景的产业是电动汽车及储能技术，最具难度的部分是如何实现电网的最优控制。
- 在问答环节中，投资者最关心的是智能电网政策方向与出台时间，对新能源建设的影响，实现的技术瓶颈及其可能的突破方向等。
- 最后，我们再次列出我们看好的细分行业，这更多地是从技术实现的角度来出发的，看好的上市公司：电池（江苏国泰、杉杉股份、中国宝安）；光伏（特变电工、天威保变、航天机电、南玻 A）；电力电子（荣信股份、思源电气）；二次设备（国电南瑞、国电南自）；风能（金风科技、东方电气）；特高压（特变电工、天威保变）。

请务必阅读正文之后的免责条款部分

细分行业评级

风能	增持
太阳能	增持
核能	中性
电池	中性
智能电网	增持

相关报告

策略双周报：我们倾向于配置业绩稳定增长的品种

(09.04.20)

事件点评：各国政府持续关注节能和清洁能源对于拉动内需，经济转型以及创造就业机会的作用

(09.04.07)

策略双周报：我们决定依然超配电池板块

(09.04.07)

行业专题：从 Internet 到 Smart Grid：电力系统的美好愿景

(09.04.02)

更新报告：期待期待可再生能源发展专项基金的设立

(09.03.31)

晨报点评：跟着政策走，上调太阳能行业评级至“增持”

(09.03.27)

策略双周报：预计短期表现略微优于大盘

(09.03.23)

行业点评：万钢再提新能源公交与半导体照明推广规划

(09.03.20)

行业专题：谁驱动了谁？

(09.03.20)

行业点评：替代能源板块异动点评

(09.03.13)

策略双周报：潮落

(09.03.09)

行业专题：从 Internet 到 Smart Grid：泡沫为谁而生

(09.03.08)

行业专题：从 Internet 到 Smart Grid：外面的泡沫很精彩

(09.03.06)

行业专题：电池：量变与质变

(09.02.25)

策略双周报：期待“水落石出”

(09.02.22)

行业专题：电池：探秘“宝葫芦”

(09.02.19)

酷图：核能的危与机（下）

(09.02.11)

策略双周报：鸡犬升天

(09.02.09)

酷图：核能的危与机（上）

(09.02.05)

策略双周报：鸡犬升天

会议纪要

1. 智能电网是全球新话题。

不同的国家和组织都在以自己的方式研究和实践智能电网，在发电、输电、配电、用电尝试各种技术。

美国能源部 Grid2030 的定义：一个完全自动化的电力传输网络，能够监视和控制每个用户和电网节点，保证从电厂到终端用户整个输配电过程中所有节点之间的信息和电能的双向流动。

美国电科院 IntelliGrid 的定义：一个由众多自动化的输电和配电系统构成的电力系统，以协调、有效和可靠的方式实现所有的电网运作：具有自愈功能；快速响应电力市场和企业业务需求；具有智能化的通信架构，实现实时、安全和灵活的信息流，为用户提供可靠、经济的电力服务。

欧洲技术论坛 SmartGrid 的定义：一个可整合所有连接到电网用户（发电机 or/and 电力用户）所有行为的电力传输网络，以有效提供持续、经济和安全电能。

美国政府、中国华东电网、中国华北电网对智能电网的认识中都包括一点：智能电网是未来电网的形态。美国政府拟投资 110 亿美元用于智能电网，支持可再生能源和提高能源效率，创造就业机会，低碳经济。

2. 智能电网到底是什么？

不同国家、不同团体由于需求和利益不同，可能有不同认识。智能电网涉及的主要技术包括：适应多种电源送电需求；微网；清洁与可再生能源；超导输电；互动与需求侧管理；自我修复与电网运行；反外力破坏与攻击；满足高质量的电能需求；支持成熟的电力市场。

智能电网在发输配用各个环节都出现了大量新的技术，目的都是为了实现节能减排，这是智能电网出现的大背景。可以说，没有这些要求，就没有智能电网。新的形势下，需要更加智能的电网，同时满足这些要求，于是，称具有“多指标自趋优运营能力的电网”为智能电网，电网的最高智能形式。

- 多指标：指安全、优质、低耗、清洁等多种电网运行指标，定义电网运行综合指标体系加以规范和量化
- 趋优：指令人满意状态，追求最优不仅代价高昂，而且实际上无法达到
- 自：闭环自动控制，协同所有可控资源，协同不同时间段，反映了最高智能

3. 智能电网带来了什么？

由于电能不能大量储存特殊性，如何系统组合应用这些技术，同时，研发新型电网控制技术，使得电网在新的背景下仍可安全、可靠、优质、经济运行。为实现电网安全、可靠、优质、经济运行，还需要对新型计量技术、通讯技术和信息共享技术等作较深入研究。

在电网安全运行、可为用户可靠提供高质量电能前提下，提高能源使用效率，减少对环境的影响，同时可以形成新的产业群，促进就业。为实现此目标，需要将 IT 技术、电网运行控制技术和节能减排技术相结合：新能源革命、信息技术、新能源技术与电网运行控制技术融合。

4. 智能电网产业群

以电网为载体，以提高能源使用效率、减少对环境的影响（节能减排）为主要驱动力的一系列新技术所组成的产业群。智能电网产业群划分为三个层次：1、电力“发输配用”环节有利于节能减排的技术；2、保证电网安全、优质、可靠、经济运行的控制技术；3、新型计量技术、通讯技术和信息共享平台。

“发输配用”环节的技术包括：发电（风电、分布式电源、光伏、接入）、输电（互济、超导、特高压、网架）、配电（微网、虚拟电厂、先进电表、需求侧响应）、用电（智能电器、用电自动控制、电动汽车、储能技术）。教授认为最具前景的产业是电动汽车及储能技术，最具难度的部分是如何实现电网的最优控制。

就其中的几个技术进行详细的解释:

建设风电基地: 国家发改委目前正在酝酿的目标计划是,要按照融入大电网、建设大基地的要求,力争用十多年的时间,在甘肃、内蒙古、河北、江苏等地形成几个上千万千瓦的风电基地,实现 2020 年供电装机规模 1 亿千瓦。在《可再生能源发展“十一五”规划》中,风电基地数量被提高到 5 个。现在的关键问题是风电接入电网问题,以前是设备制造业中技术的问题、产业基础的问题,现在这些问题都在逐一解决中。电网问题是风电发展的根本问题,电网问题解决不好,也就意味着风电没有市场。

超导: 利用超导体在临界温度下失去电阻转变成超导态的原理而研制和开发的输电技术。超导输电的输送容量远远超过传统方法。美国纽约长岛电力局(LIPA)与美国超导公司联合建设的世界上第一条高温超导(HTS)电缆已于 2008 年 4 月 22 日投入商业运行。这一超导输电系统在满负荷运转时能够满足 30 万户家庭的用电需求,仅由三根 138 千伏的电缆组成。相比同样粗细的铜导线,它们的输电能力高达 150 倍。(笔者注: 在中国内? 是否是特高压呢?)

Advanced Metering Infrastructure(先进电表网络基础设施): AMI 是一种用于先进电表,能够提供近乎实时的双向通信设施,是智能电网的基础信息平台。AMI 方便电力公司实时优化供电计划和网络,支持“五遥”运行中的电网的每一个设备(包括电表),成为电力公司与消费者的之间的增值业务平台。

电动汽车: 全球主要汽车生产厂家将“零排放”汽车的批量生产时间提前了 10 年,均指向了 2015 年。也就是说,中国汽车业要实现“跨越式”发展、赶超世界先进水平,也必须到 2015 年实现“零排放”汽车的批量生产。计划既能引领全球电动汽车工业,增加就业,扩大出口;又能减少城市环境污染,减少自己对来自中东地区出口石油的依赖。现在的关键问题是: 在纯电动汽车技术障碍被逐一攻克之时,谁来给电动汽车供电呢?

5. 智能电网的国内外实践

奥巴马政府: 复兴计划进度报告

1 月 25 日,未来 3 年内将可再生能源的产量增加一倍,为清洁能源项目调动 1000 亿美元的私人投资,同时为美国家庭安装 4000 万个智能电表;到 2015 年美国混合动力汽车销量将达到 100 万辆

2 月 11 日,美国参议院通过了 8380 亿美元经济振兴方案,一半以上被认为将涉及能源产业投资

2 月 16 日,奥巴马向国会提交了总额为 3.6 万亿美元的 2010 财政年度预算案,重心同样放在限制温室气体排放的能源和气候改革计划

2009.4.16,美国能源部(Department of Energy)宣布:将划拨 34 亿美元用于智能电网技术开发,划拨 6.15 亿美元用于智能电网的演示项目。

美国各大公司: IBM、GE、Google 的行动: “谷歌电表(Google Power Meter)”的软件工具,IBM 智能电网成熟度模型,GE 智能表计。

美国 Xcel 能源公司的实践。总部设在明尼苏达州明尼阿波利斯,是美国最大的电力供应公司。该公司在美国拥有南达科塔州 150MW 风能发电场、明尼苏达州 500MW 风力发电场、造价 7000 万美元的德克萨斯州 345 千伏输电线路、美国最大的光伏电站等等,另外计划 2010 年建造美国首座地下碳储藏电厂。2007 年年初,Xcel 能源公司推出了“智能电网”概念,并且付诸于实施,选择美国波尔多市推进“智能电网城市”项目。

- 阶段一: 快达项目: 2007 年至 2008 年底: 风力储能,神经网络,智能变电站,智能停电管理,消费者网站入口,插入式混合动力电动汽车。
- 阶段二: 智能电网城市: 2008 年至 2010 年: 将现有计量基础设备转换为停电管理和客户信息系统的实际双向设备,整合分布式发电技术,城市选择过程必须确保必要的政策和监管支持

日本政府发展战略助推“智能电网”

日本政府日前公布了包括推动普及可再生资源、以及次世代汽车等政策在内的政府发展战略原案。包括被称为“智能电网”的次世代电力网络的实证试验。在学校中集中引入太阳能发电；为电动汽车配备快速充电器等；该议案充分强调了“在环境技术方面的全球领先地位”。

中国国家电网准备建设坚强的智能电网，各单位正在制订到 2030 年发展规划，所属的网省级公司都已开展这方面调查和研究工作。

问答部分

问：如果 5 月份推出智能电网规划，那么哪一个产业环节见效最快？

答：智能电网规划会涉及发输配用各个环节，各方面改造都需要时间，用电环节相应的会更容易也更快一些。在用电环节，电动汽车的充电与接入电网的技术问题已经解决，后期是对电动汽车的上路、充电站的建设等的进一步细化。从国家汽车产业未来发展的定位来看，是需要这么做、可以这么做、与赶上这样一个机遇。

问：对镍氢和锂电池的技术的看法。

答：比较好看锂电池，在锂电池里面，相对看好磷酸铁锂。充电容量大、续航能力高，使用寿命长，安全性高。

（笔者注：请关注我们下周推出的《电池行业专题》系列报告之《动力电池篇》）

问：在中国智能电网投资上，哪个环节可能更大？

答：从目前的政策规划来看，特高压是比较重要的，当然也要进行技术经济的论证。另外，在电表方面，也会有不少的投资。

问：智能电网建设会增加硬件软件等很多的设施投资，哪些会受益？

答：这与智能电网的重点有关。美国要建设超导主干网，那么超导会受益；我国的重点在特高压，因此特高压会受益，如变压器、开关等；配电网方面还是表计这里，但是表计的具体类型与应用的要求有关。

问：特高压交流的安全问题

答：技术上没有太大问题，关键是技术经济的比较，投入产出比的问题，是否用低电压等级就可以满足电力传输要求？理论界有些不同的观点。

问：风电、光伏并网的问题

答：风能不可控，用户行为不可控，而我们准备建设的是风电基地，通过主干网来输电。并网的话，两头都需要平衡。现阶段没有问题，但是风电规模大了以后，光伏并网略强于风能。欧洲的大规模风电主要接入在配电侧，对主干网的影响有限。

问：电网能够吸纳新能源的比例

答：没有明确的测算，估计的话，5%已经算是比较高了。一般运行状态没问题，但是在极端情况，比如用电低谷，这时候就有可能造成系统的不稳定和不经济。这可能要依靠储能技术的发展，比如电池，飞轮等等。

问：美国智能电网的进展

答：政府层次的投资 4000 多亿，10 年 18000 亿用于与智能电网有关的项目。用户层次，电表安装 4000 万户，会遇到阻力，经济方面的刺激，可能需要发动多方融资。另外就是电动汽车，GE、IBM、Oracle、Siemens 等进入配电网设备。由于美国与中国的可比性较高，对美国的研究更深入一些。

问：如何看中国的智能电网发展

答：分布式发电一次投资大，每家用户作不经济，也不宜管理。未来的话，用电控制系统可能发展前景很好。但是现阶段，可能发电端和用电侧的投资还是重点，比如可再生能源发电、特高压等。短期电动汽车可能也会有不错的发展，其相关的智能电网规划可能会确定接入标准，技术障碍不算太多，但是细则还要好好研究。至于超导输电、储能技术等等，还存在一定的技术困难。

问：软件方面是否会有所受益？

答：电网的控制壁垒是比较高的，科东、南瑞都具有相当的技术实力。

问：智能电表的定义

答：没有明确定义，最终要达到互动式的、实时互换信息。但是中国未来的智能电表的发展还不太明朗，主要是涉及政策方面的问题，对各个终端的管理和协调。

问：电网里面，节能最大的环节是哪里？

答：主要还是配网，变压器损耗和线损，以及设备老化带来的问题。

问：美国电网的投资改造

答：在美国的改造，主要是主干输电网的超导输电，对上世纪 50-60 年代的输电网的改造，智能电网的投资，同步铺设光缆，这会影响到通信行业。

问：智能电表是什么样的呢？

答：智能电表的情况实际上与应用相关，如果是仅仅传递一下电量数据，那么现有的电力载波表已经是足够了，虽然不是特别稳定。但是要解决实时电价信息等的双向传递，还需要一段时间。

问：电网是否会制约风电等发展

答：至于电网能够吸纳多少风电，这个问题是要针对各个地方的要求来看，涉及到系统内的各类电力装机的类型，很难笼统的回答。但是，从目前的研究来看，如果不实现突破，肯定对风电的接入有影响。至于是否可以在风电基地周边建设调峰电厂，主要问题在于资源的配置与经济性的考虑，这个也要看具体的情况。

（笔者注：这是电力系统中长期规划的研究范畴）

作者简介:

国泰君安替代能源策略研究团队: 2009 年初建立

主要的研究工作是替代能源行业的历史与发展、政策与法规、投资策略与组合等。在研究过程中, 力求达到宏观、策略、行业、以及相关上下游产业的综合分析。

成员构成:

王稹、王成、韩若冰、桑永亮、张赞等。

免责声明

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。

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。

本报告版权仅为我公司所有, 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、刊发, 需注明出处为国泰君安证券研究所, 且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

国泰君安证券股票投资评级标准:

增持: 股票价格在未来 6~12 个月内超越大盘 15%以上;

谨慎增持: 股票价格在未来 6~12 个月内超越大盘幅度为 5% ~ 15%;

中性: 股票价格在未来 6~12 个月内相对大盘变动幅度为-5% ~ 5%;

减持: 股票价格在未来 6~12 个月内相对大盘下跌 5%以上。

国泰君安证券行业投资评级标准:

增持: 行业股票指数在未来 6~12 个月内超越大盘;

中性: 行业股票指数在未来 6~12 个月内基本与大盘持平;

减持: 行业股票指数在未来 6~12 个月内明显弱于大盘。

国泰君安证券研究所

上海

上海市浦东新区银城中路 168 号上海银行大厦 29 层

邮政编码: 200120

电话: (021) 38676666

深圳

深圳市罗湖区笋岗路 12 号中民时代广场 A 座 20 楼

邮政编码: 518029

电话: (0755) 82485666

北京

北京市西城区金融大街 28 号盈泰中心 2 号楼 10 层

邮政编码: 100140

电话: (010) 59312799

国泰君安证券研究所网址: www.askgtja.comE-MAIL: gtjaresearch@ms.gtjas.com