

# OFweek 智能电网半月观察

2012.07.01-2012.07.15

## 目 录

目 录.....	1
【全球布局 探索许继特色国际化道路】.....	2
【炬华科技董事长：畅谈智能电表行业发展未来趋势】.....	10
【国家电网暗流涌动 搅动宽带市场春水】.....	13
【国家电网发展蓝图 特高压领跑电网建设】.....	16
【全球政府引导智能电网建设 抢建新能源基础设施】.....	18
【破解储能发展难题 关键在于技术突破】.....	24
【走进电力物联网】.....	27
【电动汽车铅酸电池与锂离子电池充电技术分析】.....	29

## 全球布局 探索许继特色国际化道路

每年4月份，阳光明媚的德国下萨克森州首府汉诺威，都会成为世界工业界关注的焦点。这里举行的当今世界规模最大、影响力最为深远的工业技术博览会德国汉诺威工业博览会，被誉为“世界工业发展的晴雨表”。

2012年度的德国汉诺威工业博览会显得尤为特殊，因为中国成为了这次博览会特邀的唯一合作伙伴国。在4月23日的开幕式上，中国国务院总理温家宝与德国总理默克尔一道巡视了中国展区，并兴致勃勃地观看了电动汽车智能充换电设备的换电过程演示。

这一刻，值得河南企业自豪！因为，进行演示的中国展区核心展位，正是来自我省的高新技术龙头企业许继集团。

在演示现场，温家宝总理勉励许继集团再接再厉，继续加快自主创新步伐，提升重大装备制造业水平，为新能源开发和节约型社会可持续发展作出新的更大贡献！

为期6天的博览会上，许继集团的展位一次次成为各国参观者和新闻媒体的关注焦点。在他们眼中，这里是展示中国工业技术发展水平的一个重要窗口。许继集团展位在博览会上的出色表现，得到了参观者和媒体们的一致好评，为“中国制造”争了光，为“河南创造”扬了名！

5月初，国家电网公司在月度例会上专门表扬了许继集团，并给予了2亿元的奖励。

5月24日，听取了许继集团有限公司关于汉诺威工业博览会参展情况的汇报后，省长郭庚茂高兴地表示：祝贺参展成功！以此为契机，拓展国内外市场，促进经济技术合作，努力把企业做大做强。

6月4日，许继集团负责人向工信部领导汇报后，工信部专门写材料提交国务院。工信部部长、党组书记苗圩作出批示：许继集团对此次参展十分重视，展出的效果也很好，应感谢许继集团和李总所做的努力。望许继在“走出去”方面取得更大成绩。

是什么原因使许继集团能够得到这样一个机会，在这样的世界顶级工业技术展会中精彩亮相，为中国工业形象加分？

许继集团执行董事、总经理李富生告诉记者：“近年来，许继集团坚持自主创新，不断进行产品技术的优化升级，迅速增强自身研发生产实力，实现了跨越式发展。不仅在国内市场上与国际行业巨头展开了有力竞争，而且放眼长远，响应国家鼓励企业“走出去”的号召，积极实施国际化战略，积累了宝贵经验，探索出了一条具有自身特点、

行之有效的道路，取得了令人自豪的成绩。同时国网全新的优化战略重组，在管理、技术、资金方面也给予了我们全方位、高强度的支持，为我们的发展赢得了难得的历史机遇。国网公司在做强做优企业方面有着高标准的要求和规范化的运作方式，这些都对我们的工作提出了新的要求和挑战，迫使我们不断自我加压，自我改进，自我提升，全力以赴实现全新跨越发展。正因为此，许继集团才得以成为中国工业界的代表，在这样的世界性工业盛会上展现实力，扬我国威。”

### 许继创造，在汉诺威博览会绽放光彩

2011年11月，一张来自工信部的参展通知放在了李富生的办公桌上。

受国务院的委托，工信部和中国贸促会在全国范围内精心挑选了许继集团、一汽集团、上汽集团等13家全国优秀企业代表中国工业界参加2012年汉诺威工业博览会。许继集团作为13家中的重点企业，被选中在中国中心展区最核心的展位、最关键的位置展出。

据了解，每年汉诺威工业博览会都会根据惯例邀请一个工业水平较高的国家作为唯一的合作伙伴国，1987年中国首次成为汉诺威工业博览会的合作伙伴国，时隔25年，根据中德两国领导人达成的战略合作协议，今年中国再次成为合作伙伴国。

作为合作伙伴国的特权，中国在汉诺威工业博览会上设立了中国中心展区，并以“绿色·智能”为主题，重点展示了我国的新能源装备（太阳能、风能、智能电网）、智能制造（工业生产自动化、机器人）、新能源汽车（电动汽车、充换电设备）三个方面具有完全自主知识产权的科技创新成果和产品。

接到国家下达的任务后，许继集团快速成立了以李富生为组长的领导小组，多次召开专题会议，按照工信部、中国贸促会的具体要求制订了详细的参展方案。结合本次展会主题，重点推出了近年来许继集团在特高压远距离直流输电、电动汽车充换电、新能源发电、新能源并网、智能电网等领域取得的一系列新技术、新产品、新成果，并占据了最核心的展区。

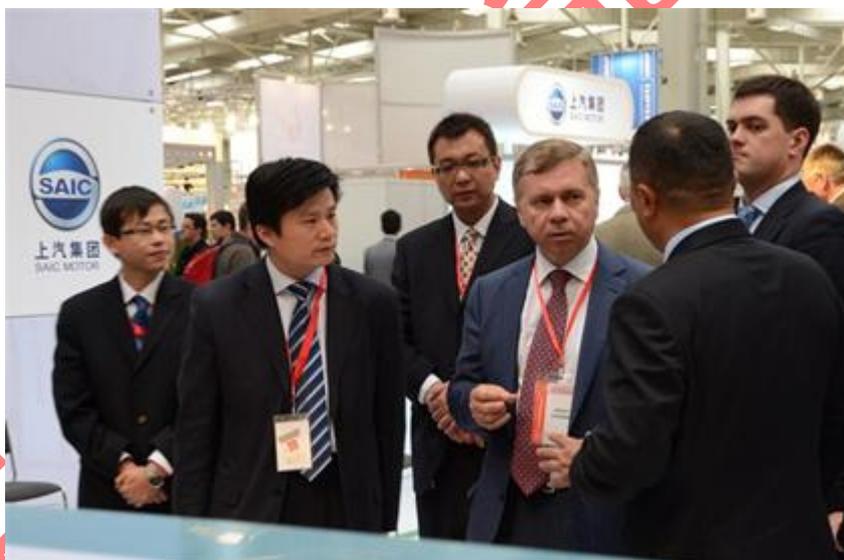
开幕式当天，温家宝和默克尔两位总理在开幕式之后就到了许继集团展位，对这里展出的电动汽车充换电、新能源技术表示了很大兴趣，分别给予了高度赞扬。

在当天的中德工商峰会上，默克尔总理在致辞中说：“中国企业的自主创新能力大幅度提高，很多技术领先于我们。”并特别提到：“中国的特高压直流输电技术已经远远领先于我们了，我们要向中国学习。”

6天的展会期间，许继集团展位先后迎接了来自世界各国的20多位副部级以上领导莅临。其中包括德国副总理、俄罗斯能源部部长、阿联酋经济部部长等，给他们留下了极其深刻的印象。

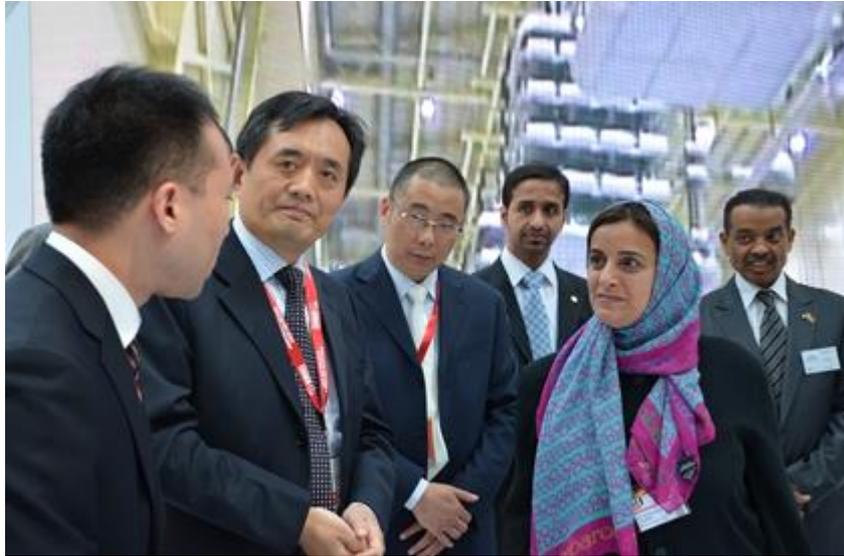


德国总理默克尔对许继研制的电动汽车智能充电桩深感兴趣



俄罗斯能源部部长谢尔盖·什马特科参观许继集团展位

有来自近 70 个国家和地区的 20000 名代表先后参观了许继集团展位，10000 多名代表对公司电动汽车充换电、新能源、智能电网产品表现出了极大兴趣。很多企业看到电动汽车充换电技术时惊讶地说，没想到可以用这种方式来解决城市公交问题。近百家企业在参观过程中表达了强烈的合作意向。



阿联酋经济部部长 Sheikha Lubna Khaled Al Qasimi 参观许继集团展位

西门子、ABB、GE、阿尔斯通、施耐德、斯尼汶特、Phoenix 等国际同行企业参观后，对许继集团参展的产品和技术赞不绝口。ABB 的瑞典总裁参观后告诉许继集团负责人：“你们的电动汽车技术已经远远领先我们了，我们要紧密追赶你们。”德通社在报道中对此惊叹：“中国不仅是世界上最大的市场，而且已能够在新技术上同全球领先者竞争。”

德通社、德国之声、德国第一电视台、俄罗斯电视台等 10 多家国外媒体对许继的参展进行了广泛报道，极大地提升了许继集团在国际舞台上的品牌形象和影响力。德国之声报道称：“在中国许继展位，摆放着一台神奇的机器，它可以为电动巴士提供便捷的换电支持。”

新华社、人民日报、光明日报、经济日报、中央广播电台、中央电视台等近 20 家国内媒体对许继集团等参展企业进行了深入报道，给予了高度评价。《光明日报》在报道中称“经过多年的积累，中国正在努力推动从“中国制造”到“中国智造”的历史性转变”。

一件小事让李富生感受到了这股“中国热”在汉诺威的影响：他在汉诺威乘车，正巧司机是位华人，看到他后热情地说：“我在电视上看到你们了！你们在展会的表现让我们感觉很自豪，很牛！是祖国的英雄，我免费为你们开车！”

李富生感慨地说：“这次参展收获很多，一方面是了解了世界工业技术发展突飞猛进的形势，深感国内企业必须付出更大的努力去全力追赶。另一方面，是我们努力奋斗这么多年，到这样的展会上一看，发现中国人只要刻苦实干，找准路子，还是可以做出令国外同行信服的成绩。可以说，这次参展最重要的收获，就是坚定了我们贯彻实施国际化战略的决心和信心！”

## 国际化战略，让许继赢得未来

相比我省乃至国内的许多企业，许继集团开拓国外市场的欲望显得十分强烈，步伐也迈得更快更大。原因何在？

“国际化战略是许继发展的四大战略之一，也是许继发展的最核心战略。”李富生解释：“许继积极推进国际化战略，是站在了如何推动许继可持续发展、做百年许继这样一个大局的高度。”

在许继集团属下许多的单位，领导层都必须认真思考一个问题：“5年或10年以后，如果国内市场饱和了，或者支撑企业现在发展的许多条件削弱了，公司要靠什么生存？”最终的共识，就是必须要走向海外，从本土企业转化为全球化企业，通过国外市场的支撑，提高企业自身的防范风险能力、可持续发展的能力。

基于这一清醒认识，许继集团制定了明确的国际化战略目标：5年之内，把许继打造成国际一流的电力装备制造企业；10年之后，集团整体销售水平要在国际上占有重要的一席。李富生表示，“许继要用两条腿走路，一条在国内，一条在国外，这样才能实现平衡发展。”

作为中国电力装备行业的大型骨干和龙头企业，国内综合配套能力最强、最具竞争力的电力装备制造厂商及系统解决方案提供商。近年来，许继集团走出了一条熠熠生辉的创新之路。但是面对更为复杂多变的国际市场竞争，许继集团该如何面对？

“我们对全球化的理解，不是简单的向国外卖产品、占市场，而是从技术、资金、人才和管理、资源等各个方面进行的全方位的国际化。概括起来，就是不断地加深企业在国际上的参与程度，提升对国际资源的使用能力，通过广泛深入的国际技术交流合作，利用全球的科技成果和智力资源，支持我们的重点产品、技术、服务开拓国际市场，培育国际化品牌。”李富生告诉记者，基于这一认识，许继集团在实施国际化战略过程中主要进行了以下部署

一是紧紧抓住产品和技术领先这个核心，提升利用各种国际要素的能力。在国际市场上比拼，关键要靠实力，包括技术实力和产品实力，为此许继提出了“高举高打、集成创新”、“两紧盯两抢占”的策略，保证集团的技术产品始终保持领先水平。“过去我们在国内做区域布局，在北京、成都、西安搞研发中心，就是因为当地能吸引更多的专业人才。现在做国际化的企业，就要学习西方跨国公司的做法，比如把生产制造放在中国，设计研发放在美国，服务方面放在印度，增强对国际市场各要素的配合能力。”李富生介绍，目前许继已在全世界陆续布局技术开发、企业并购等，将此作为许继集团实现国际化战略的关键一步。“在这个整合全球资源的过程中，非常重要的一个原则，就是一定要时刻把握主动权，以“我”为主导。”

二是要不断拓展产品市场的占有率。“一是抓紧国际大工程的承包，通过国际的EPC工程总包，带动我们产品市场的推广营销。这几年，许继连续在非洲、东南亚、中东等50多个国家和地区拿下了大型的总包工程，带动了整个产业的发展。二是走出去寻求合作伙伴，成立合资公司。例如在越南成立的越南北方电力公司，以

及目前在巴西正在谈判的一些收购和兼并。简单地讲，就是过去跨国企业在中国怎么做，我们现在就怎么反击过去，同样收购他们的很多企业。”

三是要充分吸引国际化的人才。“国际化过程中我们面临的最大问题还是人才问题，特别是缺乏国际化需要的复合型人才，不仅语言要通，商务知识要熟悉，了解当地文化、法律，还要掌握技术，熟悉产品。消除这一障碍，公司正在不断招揽国际优秀人才，吸引大型跨国公司的优秀人才加盟许继，同时引进与国际接轨的管理技术和方法，提升国际化的核心竞争力。”

### 全球布局 探索许继特色国际化道路

在汉诺威工业博览会开幕当天，一张照片被德国许多主要新闻媒体不约而同地选作了头条新闻。照片上，温家宝总理和德国总理默克尔一同端起了一台由德国公司与许继集团联合开发的连接器，笑容满面地仔细端详。

对媒体来讲，这张照片是两国在工业技术上密切合作的象征。对于许继集团来讲，这张照片则是许继积极探索符合自身特点的国际化战略，明智选择正确战略合作对象并获得成功的充分体现。

“许继的国际化战略，最初可以比喻成“傍大款”，即与大的跨国公司合作，如ABB、西门子、微软等国际知名企业。但是后来我们发现这条路行不通，因为国外大企业和我们的战略目标是相悖的。”李富生解释，对方的目标是做世界的霸主，世界的老大，他们和中国企业合作的目的，是让中国企业成为其进入中国市场的桥梁。许继的目标是做民族企业的品牌，中华民族的脊梁，在国际上把中国企业做大做强。双方都要抢占市场，抢占产业链条的高端，所以必然会出现原则性冲突，后果只能是狮虎相争，弱者受损。

为此，许继集团迅速调整了国际化战略，改为积极和欧洲的中小企业合作，特别是那些在技术能力上有“独门暗器”的企业，利用他们的生产制造工艺、人才、技术，共同开拓市场，合作共赢。根据许继集团领导层的考察，在欧洲，大量的中小企业支撑起了欧洲经济支柱，他们往往是民营企业、家族企业，几代人持之以衡地研究一个产业、一种技术，将公司品牌和家族声誉连在一起，在单个产品领域做到了世界领先，具有非常强劲的活力和技术实力。例如正在与许继合作的德理施尔公司，是世界上第一个发明环网柜的家族企业，现在已经延续到了第四代。而1902年发明了“斯尼汶特电阻网格”的德国斯尼汶特公司，至今一直是著名的高电压电阻专业制造商。

事实证明，这种合作方式效果显著。那些国外中小企业非常乐意和许继集团合作，在他们眼里，许继是大树，与其合作可以带来丰厚的订单和利益。而许继通过这种合作模式，可以始终掌握主动，在知识产权等关键点拥有绝对话语权，既可以获得对方的技术，也拉动了大量的生产、制造、工艺和人才资源，从而迅速加强了自身实力，更有效地开拓国外市场。

李富生用两个例子比较了前后两种合作方式的不同：“旧的‘傍大款’式合作，只会使公司处处受制于人，更严重的是会丧失自主发展的机遇。比如业内的一些公司依附于跨国公司发展，到现在连重大项目的招标都没资格进入。相反的，我们与欧洲中小企业合作，对方很高兴能得到我们的大订单，项目完成后我们则拥有了技术的知识产权。不久前有一家合作的德企在自己网站上说他们完全自主开发了一个电动汽车充换电站青岛薛家岛电动汽车智能充换电站，我们提出反对意见后，对方很快撤销了该信息。”

“国际化是手段，不是目的。许继是有雄心的企业，我们国际化的目的是成为行业内的老大。许继要做一个国际化领先的大企业，就必须集合一批技术领先的国内外企业，形成‘尖峰产业集群’，取得 1+1>2 的效果，成为世界范围内的尖峰。”李富生告诉记者，目前许继集团已经与欧洲 30 多家中小企业结成了密切的合作关系，全球范围内同许继合作的企业将近 100 家，这些公司都受益于许继的发展，在与许继的合作中不断成长，通过建立这种合作共赢的“国际统一战线”，许继集团拥有了一批世界领先的技术和产品，极大地增强了与西方跨国企业竞争的能力。

在实现国际化战略的过程中，许继集团遵循的是“先易后难，顺势而为”方针。公司将国际市场分为两类，一类是欧美发达国家市场，一类是新兴国家市场。前者市场占有率已经成熟，要冲破现有市场基本格局阻力比较大，因此许继集团主要采取与本地中小企业合作或收购兼并等形式，利用、引进、或共同研发各种先进技术。对于后者，则充分利用许继集团现有的技术优势，主动出击，输出技术和产品，占领了大量市场。

当前，许继已形成了信息自动化控制技术、大功率电力电子技术、一次设备设计制造技术等具有完全自主知识产权的三大基础核心技术，均达到国内领先水平，部分技术达到国际领先水平，公司每年都有 100 多个新产品问世，为实现重大技术装备自主化奠定了坚实的基础，也支持许继在近年来的海内外重大工程中连连中标。

在许继集团，记者看到了一份统计表，上面记录了近年来许继参与海外重大工程的信息

2010 年 3 月份，越南南那 II 3×22MW 水电站电气设备总包项目签订商务合同，合同金额为 1245 万美元。这是许继第一个海外电气设备总包项目，它的签订不仅实现了公司在国际项目总包领域的重大突破，同时也实现了公司由“电气设备单一配套出口”向“海外电力工程总包模式”的转型。

2010 年 7 月，合同金额为 458 万美元的越南明良 2×15MW 水电站设备总包合同中标，这是越南 2010 年重点国际招标项目之一。

2011 年 6 月，老挝索菲米和多尼索水电站项目在郑州签订合作备忘录。

2011 年 9 月 1 日，2007 年工程动工的缅甸多功能柴油机厂项目移交缅方。项目总金额 1.26 亿美元，该项目不仅是缅甸国家五年计划建设重点项目，而且也是我国国务院前副总理吴仪访缅期间确定的两国重点合作项目。

2011年12月9日，肯尼亚阿西河81MW重油发电厂EPC项目正式签约，金额为1.16亿美元。它是许继自1970年建厂以来在海外电力领域第一个交钥匙EPC总包项目，也是中国公司打败诸多欧洲劲敌，在非洲承建的第一个重油发电厂项目，并将成为国网公司进入非洲电力发电市场的金钥匙样板工程。

此外，还有许继集团为伊朗阿斯亚拜克水电站、埃塞俄比亚特克泽水电站、刚果英布鲁水电站、缅甸孟河水电站等水电项目，印度尼西亚吉大港电厂、土耳其百嘉火电厂、巴西坎迪奥塔电厂2期项目、伊朗塔瓦兹火电厂等火电项目和缅甸孟河水电站132kV变电站工程、菲律宾SP—0309变电站工程、伊朗德黑兰地铁4号线项目、赤道几内亚马拉博66kV电网项目等输配电项目工程设备供货的业绩。

从这些信息可以清楚看到，经过多年的不懈努力，许继已经实现从产品配套供货出口向国际工程项目总包角色的成功转型，在海外EPC电力工程总包、电气产品成套供货以及合资合作等业务领域均取得了历史性突破。

在许多人眼中，许继集团就如同一只身强体壮的黑豹，在世界同业的激烈竞争中疾驰而出，迅速发展。

“过去，许继集团的工作是生产一大批产品卖到全国，今后，许继集团的目标是通过整合利用好全球的资源，做出一批最尖端的产品卖给全世界。就如苹果公司这样的优秀跨国企业那样，始终牢牢把握住产业链的高端。”李富生述说着对许继集团发展的期望。

在许继集团的全球化发展蓝图上，由河南许昌引出的连线已在亚洲、欧洲、非洲、南美洲编织成网。在可以预见的未来，这些网络将更加密集，覆盖世界上更多的区域，让“许继创造”的影响力辐射全球，让中原经济区的影响力与世界联动，将“中国制造”的美誉在世界传播的更加响亮！

## 炬华科技董事长：畅谈智能电表行业发展未来趋势

在当今经济的发展趋势下，传统电网已近不能够满足电力行业的需求，智能电网成为发展方向。而就目前来说，电网已成为工业化、信息化社会发展的基础和重要组成部分。可以说我国智能电网的发展前景一片大好。

随着市场化改革的不断推进，智能电网已成为现代电网技术发展的必由之路。中国的智能电网是以坚强网架为基础，以信息通信平台为支撑，以智能控制为手段，包括电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合，是坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的现代化电网。智能电网通过建立一个数字化信息网络系统将能源资源从开发到终端用户的各种电气设备和其它耗能设施结合起来，通过智能化控制实现供能的精确化、对应化、互助化和互补化，全面提高能源利用效率和能源供应安全水平，将污染与温室气体排放降低到环境可以接受的程序，使用户成本和投资效益达到一种合理的状态。

智能电网作为世界电网发展的基本方向，也将成为我国“十二五”及以后电网建设的重点。

随着“十二五”规划将智能电网定为重点发展方向，国家电网也将全面加快坚强智能电网发展。作为智能电网的重要组成部分，智能电表的需求将快速扩张，到2015年我国将安装智能电表2.3亿只，一个智能电能表应用的新局面正在到来。

近日，杭州炬华科技股份有限公司董事长兼总经理-丁敏华应邀参加畅谈智能电表行业发展的未来的趋势，以及在市场中的策略，并指出2015年后智能电表需求依然具有较大空间。

问：有媒体报道认为，智能电表年销售量将在2015年达到高峰，你是如何看待这一现象？

丁敏华：2015年预计本轮标准下的智能电表将逐步轮换结束，需求达到基本平衡。但是第一批智能电表是2010年开始使用的，按照相关法律法规，电能表需要周期检定和定期轮换。智能电表市场需求稳步增长，国内每年需求量达到7000万只以上，随着城市化建设进程加快，新增用户数量也将不断提高。

随着用电需求侧发展需求促进智能电表和用电采集系统的快速发展，通信、信息化、智能化技术的不断进步，推动了智能电表和用电信息采集系统的新技术和新产品的推广和应用。从国际市场来看，国外智能电网建设起步相对滞后，智能电表需求在2015年刚刚进入高峰采购时期，与国内市场形成互补。因此，2015年后智能电表需求依然具有较大空间。

问：国家电网公司从战略的高度率先启动了智能电能表的标准化工作，明确规定了4款智能电能表的外观尺寸，统一了颜色、外形，同时对其他重要的结构设计

要素、材料、工艺等都作了明确规定，统一了电能表通信协议。智能电表行业的标准现状如何？

丁敏华：智能电表及用电信息采集系统产品的系列标准是相关企业产品设计和生产制造的基本要求，促进了企业的产品创新，不同企业对相关技术的研究、掌握、集成决定了不同企业的产品技术路线、产品内在结构、成本、安全性、可靠性等方面的差异，在满足标准的基本前提下，会体现出不同的竞争能力，因而决定了企业的市场地位和未来发展。

标准制定不会简单的同化所有企业的产品和技术，反而使企业在产品、技术规范的前提下开展竞争，在社会范围内提高了资源的利用效率。具有技术积累、创新优势、生产制造能力，综合实力较强的自主品牌企业能够快速适应电力公司统一标准的持续变化，在竞争中取得更大的优势。

问：目前全国各地陆续推行阶梯电价，这对智能电表行业发展有何影响？

丁敏华：全国各地陆续推行阶梯电价、分时电价，有利于节约用电和合理用电，是推进节能减排的重要措施之一，具有深远的社会意义和历史意义。阶梯电价计费具有特殊性，智能电能表可根据电力业务需要准确冻结多个时间点的电量，因此智能电表和用电信息采集系统是支撑推进阶梯电价、分时电价的必要手段。阶梯电价的陆续推出，带动了智能电表及用电信息采集系统产品的需求持续增长。

问：部分智能电表厂商为抢占市场份额，导致产品中标价格不够理想，有的甚至接近成本边缘。炬华科技采取哪些措施保证获取合理的利润？

丁敏华：炬华科技坚持讲诚信、重质量，为电力客户提供高性能价格比的智能电表及用电信息系统产品。炬华科技坚持长期发展道路，质量是炬华科技的根本，在保证产品质量和合理的利润下参与市场竞争。炬华科技通过三方面努力，确保获取合理的利润，一是发挥技术创新优势，优化产品设计，提高生产效率；二是提高自身的管理水平，向管理要效益；三是加强营销和技术服务，依靠品牌优势拓展市场，向规模要效益。

问：质量是企业的生命，炬华科技采取哪些措施抓好质量管理？

丁敏华：炬华科技秉承“科技为先、优质高效、用户至上、诚信守约”的质量方针，重质量、讲诚信，努力为智能电网建设服务。通过自主研发的先进的MES生产制造执行系统，全面监控智能电表及用电信息采集系统产品制造全过程，全面提高产品质量。同时炬华科技全面推行质量管理体系建设，提高员工质量意识，建立炬华科技质量考核、评估体系，努力提高服务质量，提升“炬华”品牌，坚持不懈地完成“精确计量、服务社会”的使命。

问：在市场开拓方面，炬华科技如何进行战略布局？

丁敏华：炬华科技充分发挥技术营销、技术服务的优势，结合国家电网、南方电网集中招标模式，炬华科技将完善以市场营销部为中心的市场服务网络，巩固和扩大

专业化的服务队伍，通过专业的售前、售中、售后服务，把握客户需求、优化产品设计、提高产品服务品质。炬华科技立足国内市场，积极布局国际市场，逐步打造具有国际竞争优势的现代企业。炬华科技将巩固和发展现有的国际市场，积极参与国际电能表中高端市场竞争，在与国际先进公司的竞争中不断发展。

问：智能电表的智能优势还远未发挥出来，要实现真正的智能化，智能电表还有许多工作要做，还有很长的一段路要走。炬华科技将如何应对这些挑战？

丁敏华：智能电网建设为炬华科技发展提供了广阔的前景。炬华科技积极跟进智能电网建设步伐，稳步发展智能电表和用电信息采集系统产品。通过技术创新、优化产品结构，完善产品制造工艺、提升产品质量。炬华科技经营目标是抓住智能电网建设的机遇，加快发展先进制造水平，不断提升产品的品质，积极提高市场服务能力，为智能电网建设提供优质服务。此外，炬华科技还积极布局国际市场，紧抓全球智能电表快速发展的契机，发挥炬华科技在国际市场上的技术及经验优势，为成为世界一流的电能计量产品及系统供应商奠定基础。

## 国家电网暗流涌动 搅动宽带市场春水

**编者按：**进入或者将进入中国宽带市场的，无论是三大电信运营商，还是广电和国家电网，均有国字号背景。在至今仍无相关法律约束的前提下，如果宽带市场不能很好地得到协调及规划，势必会出现混乱局面。

不能忽略的是，当媒体纷纷聚焦于将要上演的国内三大运营商和广电的“宽带四国大战”时，国内庞大且复杂的宽带市场的其它势力亦在暗流涌动。

### “新面孔”

“2010年初，国务院正式公布要三网融合之后，国家电网开始在全国多个省市进行三网融合方面的试点业务”，三网融合研究专家、融合网主编吴纯勇告诉IT商业新闻网，这其中就包括宽带业务。我们亦了解到，中电飞华作为国家电网旗下的宽带运营商，已在北京地区做了多年的业务试点。



国家电网搅动市场春水 宽带建设将陷混乱局面

由此看来，国家电网对于进入宽带市场，一直在暗中准备。当然其间也有些许动静。据媒体报道，2010年时，国家电网首批电力光纤到户试点小区在沈阳开工建设，沈阳试点小区首批81套住宅接入电力光纤入户系统。此前，三网融合试方案闪电敲定，广电被获准进入宽带接入业务领域。宽带市场从此日渐热闹。

这一切除了多年来“三网融合”这一老生常谈的背景外，最近的背景是，自去年年底“电信联通宽带反垄断案”之后，“宽带中国战略”被提上议事日程，并被国务院列为“十二五”规划的重点工程。与此同时，在国网宽带市场引入新竞争者以改变目前的双寡头垄断局面的呼声也越来越高。

“宽带中国战略”旨在部署下一代国家信息网络的发展布局和演进升级，这将牵涉多方利益。国家发改委高技术产业司副巡视员徐建平曾多次强调，宽带中国战略是要形成一个“适合于中国国情的，满足国民经济、科技和社会发展需要的，协同发展的宽带网络”，因此，需要在“国家统筹布局的前提下，加强政府引导，以市场为导向，多方协同推进宽带战略的实施”。

进入或者将进入中国宽带市场的，无论是三大电信运营商，还是广电和国家电网，均有国字号背景。在至今仍无相关法律约束的前提下，如果宽带市场不能很好地得到协调及规划，势必会出现混乱局面。

在这样的前提下，除了由中国联通和中国电信构建的“双独大”的宽带市场结构将被击破外，也意味着游戏规则的重建和话语权的丢失。

这是因为这些新的面孔都在加紧进行宽带新技术的研发。去年7月底，国家广电总局下属广电规划院与摩托罗拉签署了下一代广播电视网（NGB）合作协议。按照广电规划院的计划，到今年年底前，要让12个试点城市的宽带接入速度超过100Mbps，同时以光纤同轴混合网为基础推进光纤入户。

而国家电网的“绝招”则是借助智能电网系统杀入新一代宽带网竞争。上述接入电力光纤入户系统的沈阳试点小区的做法，就是在智能电网系统中加装一条入户光纤，为用户提供互联网接入服务。据了解，网络速度可达到20Mbps。

国家电网走的是一条与众不同的路。从上述的网络基础来看，其与电信运营商和广电有线运营商均存在差异。烽火通信行业网营销中心电网事业部唐贵松对此表示，按智能电网建设部署，电力通信光缆已经进了小区，如果从小区配电室到居民楼使用OPLC（光纤复合低压电缆），那么国家电网的管道建设优势将十分显着。此外，唐贵松表示，今年国家电网宽带业务会重点选取几个城市进行商业化运营。相比三网融合的推进速度，国家电网在推进电力宽带的实施中进展更快。

不同于广电正在建设中的NGB，电力宽带可以避免网络重复建设所带来的资源浪费。因此，相比中国移动和广电，电力宽带的加入更加引起了现有固网运营商的忧虑。中国电信科技委主任韦乐平今年就多次表示，国家电网的加入将使整个宽带市场竞争更加激烈。

### 路障

需要注意的是，长期以来，我国广电网、电信网和互联网均互不连通，并且是由不同部门运营监管，此番各方扎堆上马宽带项目也会遇到“路障”。吴纯勇就说，如果国家层面规划及协调好相关产业链进入宽带市场，对于提升产业和让普通民众受益都能起到良好效果。若宽带市场不能很好地得到协调及规划，势必会出现混乱局面。“不同阵营的运营商去做同性质的业务，会存在利益、产业等方面难以协调的情况”。

进入或者将进入中国宽带市场的，无论是三大电信运营商，还是广电和国家电网，均有国字号背景。在至今仍无相关法律约束的前提下，如果宽带市场不能很好地得到协调及规划，势必会出现混乱局面。

这样的前车之鉴可谓众多。从 IPTV、互联网电视等三网融合具体业务推进之艰难中即可看出。

宽带市场会遇到的问题当然不止这些。有业内专家表示，近几年智能终端新品层出不穷，用于无线接入的 IP 地址的需求就会呈现几何级的增长。这就有可能会 IP 地址紧俏的局面，但目前包括 IPV6 在内的宽带网技术的很多难题尚未解决，这也会成为宽带发展瓶颈。

我们看到，面前进入或者将进入中国宽带市场的，无论是三大电信运营商，还是广电和国家电网，均有国字号背景。对此，资深互联网评论人士谢文的观点十分明确：宽带战略应该从打破垄断、鼓励民营资本进入宽带经营入手，应该加大市场化竞争水平而不是巩固三五个央企的垄断地位。在互联网进入商业化运营的十几年间，一些既得利益集团打着赶超世界先进水平的旗号，要政策，要补贴，要垄断地位。历年获得国字号战略地位的“三网融合”、物联网、动漫园区都没有实现既定目标，百姓、企业界和社会都没有见到好处，只有少数内部人拿到政策优惠和财政支持。如果宽带战略的制定与实施还是同一批玩家，同一个体制，同一个玩法，估计还会是同一个结果。

我们也想到，对于中国宽带市场的发展及标准问题，至今也无明确法律约束。中国的《电信法》从上世纪 80 年代初就已开始起草，已历经 30 年之久仍然未出台。而在国外发达国家，从上世纪 90 年代开始便已针对宽带业务对《电信法》进行了补充或修订。

## 国家电网发展蓝图 特高压领跑电网建设

±1000 千伏晋东南—南阳—荆门特高压交流试验示范工程由华北向华中送电反转为华中向华北送电，送电功率 60 万千瓦，输送电量全部为华中富余水电。自投运以来，这项中国首个特高压工程在大范围配置能源资源、促进华北煤炭基地集约化开发和华中水电资源充分利用、缓解华中地区电力紧张状况等方面日益发挥重要作用。随着 2011 年 12 月工程扩建工程投产，该线路的输送能力已达 500 万千瓦，成为世界上运行电压最高、输电能力最强、技术水平最先进的交流输电工程。

2012 年，国家电网公司特高压工程建设正酣。展开我国地图，皖电东送淮南至上海特高压交流输电示范工程、锦屏—苏南±800 千伏特高压直流工程、哈密南—郑州±800 千伏特高压直流输电工程……一条条特高压线路如银龙般呼啸奔腾。经过“十一五”的快速发展，国家电网规模总体翻番。“十一五”期间，国家电网公司累计完成电网投资 1.2 万亿元，超过新中国成立 56 年电网投入的总和，等于再造了一个国家电网。

比数字更打动人心的，是国家电网迈入了转变发展方式的科学轨道。电网布局更加科学，网架结构更加坚强，电压等级不断突破，电网技术持续创新……每项进步的价值和内涵，都大于“翻一番”。

### 从 220 千伏到 1100 千伏特高压领跑电网建设

2009 年 5 月 21 日，北京嘉里中心会议厅座无虚席，气氛肃穆，来参加 2009 特高压输电技术国际会议的 400 余位国内外代表脸上写满了期待。

三年前，在 2006 特高压输电技术国际会议上，国家电网公司曾介绍了自己的特高压构想。时隔三年，梦想照进现实。“中国已具备大规模应用特高压交流输电技术的条件。”5 月 21 日，当公司向与会代表郑重发布中国特高压建设成果时，台下响起了潮水般的掌声。我国在世界输电领域真正实现了“中国创造”和“中国领跑”。

革故鼎新，无疑需要一种魄力与远见。时间追溯至 2004 年年底，国家电网公司提出了建设以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强国家电网的战略目标，全面开展了特高压输电前期研究。我国政府大力支持特高压输电的发展，将研究和开发特高压输电技术纳入《国家中长期科学和技术发展规划纲要》等重大发展战略中。

2006 年，在山西长治、河南南阳、湖北荆门，特高压交流试验示范工程破土动工，宣告了中国特高压时代的来临。2009 年 5 月 20 日，中共中央政治局委员、国务院副总理张德江来到公司特高压直流试验基地考察时表示，实践是检验真理的唯一标准，特高压交流试验示范工程的成功，充分证明特高压建设和发展取得了历史性突破。

而如今，“试验”二字不再是特高压工程的属性。

2010 年 7 月，向家坝—上海±800 千伏特高压直流输电示范工程投运，国家电网全面进入特高压交直流混合电网时代。

锦苏工程、皖电东送工程、哈密南至郑州特高压工程相继开工建设，溪洛渡至浙西、锡盟至南京特高压工程已获得“路条”，准东—成都±1100千伏特高压直流工程也已启动前期准备工作。国家电网特高压“四交三直”的宏伟蓝图已勾勒出精彩轮廓。

这是一个电网建设的黄金时代。目前，我国电网已形成了110（66）、220、500（330）、750、1000千伏交流和±500、±660、±800千伏直流标准输电电压序列。这并非简单的递进关系，几代电力人的梦想与激情在一个个电压等级的跨越中得以实现与绽放。

### 全国联网络局形成 资源优化配置功能明显加强

特高压为骨干，各级电网为经络，一张坚强有力的大电网联起九州大地。随着用电负荷的增长和电力系统规模的持续扩大，积极推进全国联网，在全国范围内优化配置电力资源，成为电力工业发展的内在需要。2011年12月9日，青藏联网工程提前一年建成并投入试运行，标志着我国内地电网全面互联，大电网结构也更加坚强，资源优化配置功能更加明显。

在加强和完善各省区主网架结构的同时，我国加快了区域间输电通道建设，跨区输电能力持续增强。截至2010年年底，跨区输电能力达4020万千瓦，比2005年增长了2.3倍；全年跨区交易电量1492亿千瓦时，比2005年增长了85.9%。

随着西部大开发战略号角的吹响，西部地区成为了电网建设的重要高地。党的十六大以来，750千伏电网在西北地区由“独苗”到主网架全面升级，特别是新疆，从2007年220千伏主网联起天山南北到2010年进入“750俱乐部”，电网建设实现了跨越式发展。如今，随着新疆—西北主网联网750千伏第二通道工程开工建设，西北五省将更紧密地联接在一起。

目前，国家电网已成为世界上电压等级最高、系统规模最大、资源配置能力最强的交直流混合电网，电网功能、形态和结构正在发生深刻变革。以特高压为代表的电网已经不仅仅是电能输送的载体，更重要的是，成为了现代能源综合运输体系的重要组成部分。

变革未有穷期，发展任重道远。国家电网公司总经理、党组书记刘振亚指出，未来我国电网发展需要在科学规划的基础上，以解决特高压和配电网“两头薄弱”问题为重点，加快发展特高压骨干电网，统筹各级电网发展，完善城市和农村电网，形成网架结构合理、资源配置能力强大的坚强智能电网。随着“三华”特高压同步电网“三纵三横”送电格局形成，届时，电网将成为集电力输送、能源配置、信息传输、网络服务等功能于一体的社会公共服务平台。

## 全球政府引导智能电网建设 抢建新能源基础设施

日前，德意志银行全球市场清洁能源首席分析师高登在北京接受记者采访时表示，“全球清洁能源利用的瓶颈，并不是清洁能源本身的开发，而是存储和输送清洁能源的基础设施——智能电网的技术提升和建设。”

记者在美国、欧洲等采访了解到，随着智能电网时代的到来，世界各国的智能电网建设已经全面启动。在智能电网理念逐步成为业界共识的进程中，政府正成为建设新能源基础设施的主动力量，许多国家都确立了智能电网建设目标、行动路线及投资计划，但鉴于不同地区的监管机制、电网基础设施现状和社会经济发展情况的不同，各地的智能电网发展战略也有所不同。

### 全球：政府引导智能电网建设

记者在国家权威机构 IDC Energy Insights 了解到，据美国和欧盟的预测，2012~2017 年期间，全球智能电网基础设施投资规模年均增长比例将达到 17.4%，特别是在硬件、软件和服务方面的投资规模将更大。预计至 2017 年，全球智能电网基础设施的投资规模将达到 464 亿美元左右，而亚太地区将成为未来 5 年内投资增速最快的地区，预计其年增长比例将达到 33.7%。而综合国际多家权威机构的预测，至 2020 年，全球智能电网投资将达到 2500 亿美元。

根据国际能源大会的定义，智能电网 (smart power grids)，就是电网的智能化，也被称为“电网 2.0”，它是建立在集成的、高速双向通信网络的基础上，通过先进的传感和测量技术、先进的设备技术、先进的控制方法以及先进的决策支持系统技术的应用，实现电网的可靠、安全、经济、高效、环境友好和使用安全的目标，其主要特征包括自愈、激励和包括用户、抵御攻击、提供满足 21 世纪用户需求的电能质量、容许各种不同发电形式的接入、启动电力市场以及资产的优化高效运行。

国家发改委能源研究所有关专家告诉记者，智能电网是以特高压电网为骨干网架、各级电网协调发展的坚强网架为基础，以通信信息平台为支撑，具有信息化、自动化、互动化特征，包含电力系统的发电、输电、变电、配电、用电和调度各个环节，覆盖所有电压等级，实现“电力流、信息流、业务流”的高度一体化融合，是坚强可靠、经济高效、清洁环保、透明开放、友好互动的现代化电网。

据美国新能源协会的丹尼斯介绍，美国经过互联网和 3G 的发展积累了丰富的进行标准战的经验，已经开始在智能电网标准中抢占先机。美国标准与技术研究院 (NIST) 提出将分三个阶段建立智能电网标准。美国商务部长骆家辉曾在 Grid Week 大会上宣布了 NIST 在第一阶段的最新进展报告。该报告选取了近 80 项现有标准，用于指导和支撑当前智能电网发展，明确了 14 个需要优先研究和解决的方面，并特别分析了信息安全方面的标准。

据了解，日本也已经开始抢占用电市场中的技术先机，正在试图将其扩为世界标准。日本东京电力公司、富士集团以及三菱公司联合制定了电动汽车接入电网标准，

为电动汽车接入电网打下了良好基础。日本在大型锂离子蓄电池的研发方面技术领先，正在联合美国，将其技术推广为国际标准。

国家电网公司科技部智能电网处处长林弘宇透露，在“十二五”期间国家电网智能化建设将投资 2860 亿元。2012 年将建设 17 个智能电网综合示范工程，163 座充换电站和 910 台交流充电桩，智能变电站 1329 座，改造 132 座，建设 26 万户电力光纤到户，在 26 个省级公司推广配电自动化系统建设，建设 8 个省级智能电网调度技术支持系统，推广应用 3700 万只智能电能表。

“智能电网建设未来几年将加速发展，全球智能电网建设形势一片利好。从全球看，各国发展智能电网政府不可缺位。”林弘宇表示。

在美国、日本等发达国家，智能电网战略已成为国家重要战略，是在政府统一主导和支持下，集国家以及相关力量来制定和推动的。智能电网战略已经成为他们抢占未来低碳经济制高点的重要战略措施。中国与其他国家在智能电网发展上的“角力”，不仅是一次综合实力和抢占未来低碳经济制高点的较量，也是推动自身经济可持续发展、确保未来能源安全的需要。

记者从欧盟了解到，近年来英国政府积极对智能电网进行政策支持。为落实 2009 年出台的《英国低碳转型计划》国家战略，2009 年 12 月初，英国政府首次提出要大力推进智能电网的建设，同期发布《智能电网：机遇》报告，并于 2010 年初出台详细智能电网建设计划。英国煤气电力市场办公室从 2010 年 4 月起五年内共动用 5 亿英镑进行加大规模的实验。英国政府也正在支持一些领域的匹配性发展，其中包括投资 3000 万英镑的“插入场”框架，支持电动汽车充电基础设施建设。

英国已制定出“2050 年智能电网线路图”，并开始加大投资力度，支持智能电网技术的研究和示范。之后的工作将严格按照路线图执行。

在第一阶段(2010 年-2020 年)，英国准备大规模投资以满足近期需要，并建立未来可选方案。近期英国准备扩大现有的基础设施和继续推进试点工程建设，争取早日完善智能电表的部署工作，为以后大规模的研发提供方案和数据支持。

第二阶段(2020-2050)，目的是要提供到 2050 年后各种电力系统选择方案的基本依据。具体内容就是大量发展分布式能源和清洁能源，同时增加智能家居、智能家庭、嵌入式储存和分布发电以及虚拟电池的应用，并通过智能设计和强化电压设计等提高整个电网的自动化、智能化和控制力。

法国政府也同样对智能电网进行政策支持。法国是能源资源相对匮乏的国家，石油和天然气储量有限，煤炭资源已趋于枯竭。鼓励发展可再生能源及智能电网，提高可再生能源在能源消耗总量中的比例，已成为法国政府在制定相关政策时优先考虑的问题。

在德国，很少使用“智能电网”这个名词，而是使用 E-Energy，翻译过来就是“信息化能源”。为推进 E-Energy 的顺利进展，德国联邦政府经济和技术部专门开设了一个网站，用来公布信息化能源的进度，向公众宣传信息化能源建设的益处。

2008 年 12 月以来，德国政府投资 1.4 亿欧元实施“E-Energy”计划，在 6 个试点地区开发和测试智能电网的核心要素。2011 年，自日本核危机以来，德国毅然加入“弃核”队伍，转向新能源和电动汽车，尤其是后者，今年 5 月 16 日据政府消息人士透露，德国政府拟投入 10 亿欧元补贴，以扶持电动汽车，特别是电池技术的研发。

### 美国：标准引领智能电网

最近，美国能源部副部长 Kristina Johnson 在美国无线通信展的研讨会上发表演讲称：“现在有个好消息，那就是美国电网已经成为 20 世纪首屈一指的创新；但也有个坏消息，那就是它发展的速度实在太慢了。”

Johnson 所强调的，也正是奥巴马政府所关注的。现代化的电网建设对美国来讲是头等重要的。智能电网将在帮助消费者省钱的同时，使他们能够监管自己的能源使用情况。智能电网还能使公共事业设备获得实时信息以及时应对电力中断等突发状况。根据有关的报告估计，安装 200 万只智能电表将为美国的消费者一年内节约数十亿美元。

记者从美国太阳能协会了解到，美国于 2004 年发布了《国家输电技术路线图》，总结了美国实现电网现代化的主要问题和挑战，并提出相关建议。路线图提出通过五种途径实现国家电网《Grid2030》愿景，包括：设计“Grid2030”体系结构；发展“关键”技术；加速市场接受度；加强电力市场运作；建立更强有力的公共和私营之间的合作关系。路线图还详细介绍了国家电网实现现代化需要开展的一系列活动，但还有一些问题没有涉及到，例如保障这些活动能顺利完成的具体细节、截止日期以及所需要的资源等。这些补充计划还需要电力行业相关单位做进一步思考。

随着 2009 年美国大规模开展智能电网研发和建设，2009 年 7 月，美国能源部公布了《智能电网系统报告》(Smart Grid System Report)，全面检视了美国智能电网发展状况以及发展过程中存在的问题。报告指出，目前美国智能电网发展最大的问题就是费用问题，据统计，美国仅智能电网测量体系就需要投入 270 亿美元，到 2030 年美国整个智能电网投入需达到 1.5 万亿美元。此外，智能电网标准的互操作性以及发展过程中相关政策的变化，也是智能电网发展面临的问题。

目前，美国智能电网相关规划主要有如下几个方面：电力基础设施战略防护系统、Grid Wise 与 Grid Works、现代电网计划、《能源自主与安全法案 2007》中智能电网规划和经济刺激计划中的智能电网研发计划。

最近，针对美国智能电网建设项目的负面新闻不断增多。例如，建设费用远远超过最初的预算，消费者抱怨家庭内安装了智能电表反而使电费支出增多等。

分析人士表示，如果仅根据这些信息，就认为“美国智能电网项目开展不利”尚为时过早。实际上，如果你能够到当地亲自参观美国智能电网建设项目，从火热的场景与被重视的程度，就可以看出美国希望在能源领域把握如同其在互联网领域那样的“霸权”。美国在互联网领域之所以如此快速发展并掌握主导权，主要是出于政府强有力的扶持、技术的标准化、新成员的纷纷参与加速了市场形成等。实际上，美国智能电网项目建设中，也遵循着相似的规律。

以美国商务部下属的国家标准技术研究院(NIST)为主，美国政府部门研究了智能电网的互操作性与网络安全等各项技术标准。

最近，NIST 公布了新一代输电网“智能电网”的标准化框架——明确了 75 个标准规格、标准和指导方针。其中 25 个规格和标准是此次公布前确定的。这 25 项标准包括了智能电表与家用电器可进行双向无线通信的技术 Zig Bee 的智能能源规范(Smart Energy Profile)。

美国商务部有关官员告诉记者，智能电网建设项目的主力军表面上是电力公司或者地方政府，但实际主导者却是在世界各地拥有分支机构的大型 IT 企业、在特定领域内拥有核心技术的高科技企业以及非营利组织。这些美国企业或机构无一不拥有强大的全球业务分部。例如，从事 IT 咨询业务的美国埃森哲公司承担了科罗拉多州博尔德智能电网试点项目“智能电网城市”与荷兰阿姆斯特丹、日本横滨智能城市项目的项目管理，美国 IBM 公司在世界各地的主要城市提供智能城市咨询与 IT 服务。

高科技企业方面，最著名的是美国 Silver Spring Networks 公司。这家公司为电力公司提供面向智能电网的高级电表架构(AMI)搭建与运行的解决方案。该公司由多个大型高科技企业出资建设，它的执行副总裁兼首席营销官称：“电力公司现在就有必要建设智能电网。”美国加州能源巨头太平洋燃气和电力公司(PG & E)就是该公司的客户。PG & E 已经在加州北部部署了大约 700 万部智能电表。Silver Spring Networks 公司还为加拿大与澳大利亚提供了 AMI 解决方案。

新成员之中并非仅有 IT 企业或高科技企业。美国非赢利组织(NPO)最近也展现了在智能电网方面的绝对实力。美国在这一领域中，有很多丝毫不亚于民营企业的规模与业务量的事业型 NPO。

### 欧洲：把海上风电北非太阳能融入电网

“最近，欧盟有关圆桌会议进一步明确要求依靠智能电网技术将大西洋的海上风电、欧洲南部和北非的太阳能电融入欧洲电网，实现可再生能源的跳跃式发展。”欧盟经济和社会委员会官员法尔克告诉记者。

法尔克表示，实现电力供应与需求的互动、协调，最大限度发挥现有电力系统的潜力，实现电力系统效率、可靠性以及电能质量的全面提高，并为用户带来经济效益是欧洲智能电网的基本目标。然而，大量分布式微型发电装置的并网是欧洲智能电网发展遇到的现实问题。

欧洲议会 2009 年通过了促进可再生能源利用的指令，规定到 2020 年欧盟地区的可再生能源供应量应达到全部能源供应量的 20%。而欧盟 15 个成员国 (EU 15) (2004 年前欧盟的 15 个成员国) 的可再生能源工业的目标是 2020 年可再生能源发电量达到总发电量的 33%。在一系列能源政策的引导下，欧洲确定了分布式发电的发展方向。与之相适应的研究重点集中在动力与能源转换设备、资源深度利用技术、智能控制和群控优化技术以及综合系统优化技术上。其中，与电网相关的研究主要针对分布式发电系统的电网接入研究，以及解决分布式发电与现有电网设施的兼容、整合和安全运行等问题。

在英国，智能电网的探索方向是可再生能源发电和智能配电。英国能源公司计划建设的 8.6GW 潮汐发电工程，将成为世界上最大的潮汐发电站，并计划于 2020 年把利用风力发电获得的电力直接输入城市电网。

但是，可再生能源利用存在一个突出问题，就是目前得到广泛应用的太阳能和风能发电受气象条件影响严重，供应状况稳定性差，气象条件的任何变化都会立即导致发电量变化。在电力需求增加或供应下降时，电网频率有可能发生变化。当大型风电场的风速明显降低，或太阳能电站上空飘过一片云，电网频率可能会下降。若频率下降幅度达到 1Hz，应急发电装置必须立即增加供电量；若电网频率下降幅度达到 48.8Hz，欧洲电网运行管理中心必须切断部分线路的供电，这意味着一些地区会因此停电。

在英国电网中，典型的电能流向是从北向南，在低压用户端 (电压为 400V) 有一定数量的家庭使用燃气热电联产机组或太阳能光伏发电装置、风力发电装置。虽然原来的输电网仍然存在，但是新建的输电网更多的是互动供电网络。互动住宅供电可以将住宅中剩余的电力逆向输入电网，这是英国电力法中已明确规定的运行方式。因此，电网公司面临着技术上的改进和创新 (如需要双向保护等)，这种互动供电给电网的稳定控制和调度造成很大困难，不但给电网技术、体系、市场、管理等方面造成影响，而且对传统的供电、发电、输电、配电也是一种挑战。

同时，在用电负荷侧对电网稳定运行的要求进行响应，是近年来智能家电技术发展的一道新课题。以冰箱为例，冰箱与电网运行管理中心之间可以进行双向信息交换，在电网供需平衡出现异常时，冰箱的控制装置会立即做出响应，根据电网频率的变化幅度以及冰箱内各区域的温度，在完全不耗电或低耗电模式下运行。一般情况下，只要冰箱内相应区域的温度不高于规定范围，压缩机将处于停机状态。不同家电产品的需求响应模式有所不同，目前欧洲家电企业正在积极开发这类产品。

记者从欧盟经济和社会委员会了解到，在欧洲智能电网技术课题中，家用燃气热电联产装置并网技术的发展，将促进燃气热电联产装置的普及。

燃气热电联产装置的并网与太阳能光伏发电装置的并网有相似之处，两者均由电网末端向电网供电。燃气热电联产装置的优点在于，供电时间和功率更易控制。利用智能电网的信息交换功能，使用者可以规定家用热电联产装置向电网供电的时间和供电量。利用智能电网进行协调运行，能够实现双向的实时信息交换，更有利于提高电网的可靠性、电能质量和运行效率。

目前，法国政府鼓励家庭安装微型发电装置，如家用燃气热电联产装置。在利用燃料获得电能的过程中，通常需要先将燃料的化学能转换为热能。按照热力学原理，热能不可能全部转换为电能，发电过程必然产生副产品——热量。热电联产是对发电过程中产生的两种形式的能量——电能和热能均加以有效利用。家用燃气热电联产装置的典型运行方式是，将燃气转换为动力或直接发电，同时回收利用热能。因此，相对于大型发电设备而言，家用燃气热电联产装置的能源利用效率可以提高 1 倍左右。不过，目前英国家用燃气热电联产装置的安装数量仍然很少，还没有对英国电网运行造成明显影响。

与日本家用燃气热电联产机组主要采用内燃机为原动机的做法不同，欧洲的产品则更多使用外燃发动机为原动机，以斯特林循环为主，少量采用朗肯循环。采用外燃发动机的产品可以使用的燃料种类较多，维护工作量少，不少产品在 10 年或 10 年以上的使用期内无需维修。但是，这种产品的热电转换效率较低，通常为 15%~20%，结合热利用措施后，一般热利用效率约为 80%。2010 年，德国大众和 Lichtb Lick 能源公司合作生产家用燃气热电联产机组，该产品最突出的特点是采用了先进的烟气冷凝热回收技术，热利用效率高达 94%，机组的热电转换效率超过 20%。大众公司和 LichtbLick 能源公司计划的年生产能力为 1 万台以上。

## 破解储能发展难题 关键在于技术突破

对于常常参加各类新能源论坛的人来说，国家发改委能源研究所副所长李俊峰绝对是一个好的演讲嘉宾：他知晓最新政策，也了解行业动态，常常担当着企业和政府间信息互通的桥梁。但在日前举办的第二届北京国际储能大会上，李俊峰一上台就说：“抱歉没做 PPT，不是我想偷懒，而是没什么好说的。”

这着实给台下翘首企盼的听众们泼了一盆冷水。根据电监会的统计数据，我国风电去年弃风量占全年发电量的 20%，达到约 150 亿-180 亿度，甚至连装机量为 220 万千瓦的光伏电站也出现了“弃光”的现象。

“我们确实需要储能，但是在技术路线与电池成本方面上，目前来看市场上还没有好的解决方案。”李俊峰说。

尽管并不是那么严谨，凯旋创投副总裁衣进总喜欢用光伏产业的发展路径来比对储能行业，以希望从方向上得到一些启发。“根据对光伏行业的研究，得出的结论是产能每扩充一倍，太阳能电池的成本会下降 20%。”衣进说，“而且考虑到储能比光伏发展前景更广，其降成本的潜力可能更大。”

这就又陷入了“鸡生蛋还是蛋生鸡”的问题：如果储能成本过高，电力市场就没有大规模购买的动力；而如果没有规模化的市场需求，储能高企的成本又难以下降。

### 繁荣背后：关键材料难突破

实际上，在电池效率与成本难题短期难以突破的前提下，许多人相信，降低电池关键性材料的成本，对于储能产品成本的降低具有重要意义。而根据凯旋创投提供的研究数据，材料的成本占到储能电池的成本约在 40%-50%。

不过，这也并不是一条容易走的路。

衣进试图换一个角度来看电池的材料成本，“因为电池表现的提升可以促进成本的下降。”但结果让他略感失望：电池材料科技发展得太慢。比如，从 1990 年到今天，发展最成熟的锂离子电池的能量密度也仅仅增加了 1 倍，从 100wh/kg 提升至 200wh/kg。

而对于许多储能产品的供应商来说，尽管从国际大公司购买的关键性材料价格不菲，但国内厂家谁也没有勇气为了快速降成本而选用本土企业生产的低价材料或者没有经过大量项目运用的新材料。

“现在储能还以示范项目为主，如果产品中的新材料出问题，以后在市场上就难混了，所以宁愿选价格高但是可靠的产品。”一位国内电池生产商说。

不过，作为国家 973 液流储能电池重大基础研究项目的首席科学家，张华民有意要打破电池关键材料多被国际大公司垄断的僵局。

实际上，尽管我国目前有多家企业以全钒液流电池作为主要的技术方向，总部位于北京的普能公司还是钒电池系统在全球应用项目最多的公司，但这都不足以改变另一个事实：关键材料全氟离子交换膜全部靠进口。

从 2000 年开始，张华民所在的中国科学院大连化学物理研究所（下称大化所）就开始进行液流储能电池的研发。除了将电池的容量做得更大，液流储能电池的核心部件离子交换膜也是重点攻关的技术之一。

略早于中国，日本已经研究离子交换膜多年，但并无明显成果。目前，绝大多数钒电池厂家使用的都是来自美国杜邦公司生产的全氟离子膜，此膜材料一度占钒电池成本比重约在 50%。

显然，膜技术并不是一项容易突破的难题，但张华民称其领导的研究团队现在已经攻下了这片“高地”。去年，张华民团队在学术期刊《Energy&EnvironmentalScience》发表了这项研究成果——非氟离子膜。

“非氟离子膜的成本仅是杜邦产全氟离子膜的 1/5，如果能够量产，全钒液流电池的成本可以从现在的 1 万元/千瓦降低至 5000 元/千瓦。”张华民说。

不过，张华民也坦言，目前市场上所有企业用的都是全氟离子膜，即使是在大连融科内部，非氟离子膜的使用量也非常小。“今年底，我们会小规模的生产使用非氟离子膜的样机，规模生产有望在两年内实现。”

但也有同行者却并不看好融科的这项创新。质疑者的观点认为，非氟离子交换膜成本可能低廉，但离子交换基团的引入会大幅度降低非氟离子交换膜的稳定性，严重影响其在电池中的使用寿命。

#### 发展隐患：安全系数有多少？

在众多的储能技术中，除了抽水蓄能以外，锂电池储能发展最为成熟、产业链更为完整、相关企业也最多，但在北京国际储能大会上，发言的锂电池厂家寥寥，只有比亚迪一家。

与其他厂家多多少少推介自己的产品和技术不同，比亚迪电力科学研究院产品总监邹德天在半小时的发言时间中，只是从宏观角度将电池储能系统可应用的情境做了盘点。

比亚迪如此低调，让人难免与最近外界对于比亚迪电动汽车电池安全产生质疑的事联系在一起，但邹德天对此只是回应，“任何汽车在被车速为 180 公里/小时的另一辆车撞击时，都难以保证绝对安全。”

实际上，近来备受电池安全性质疑困扰的不单是比亚迪。产量更大些的锂电池明星企业美国锂离子电池及系统开发商和制造商 A123 最近甚至出现命运逆转。

去年，A123 净亏损达 2.58 亿美元，今年第一季度 A123 净亏损已高达 1.25 亿美元。A123 公司日前还透露，在接下来的几个季度里，公司或将出现资金匮乏以及大幅亏损，对其自身的生存能力产生重大怀疑。

遭受重大损失的主要原因是其为菲斯克卡玛电动车开展了更换缺陷电池的项目。

此外，通用汽车替代能源技术中心下属全球电池系统电池实验室今年 4 月 11 日发生一起锂电池爆炸事故，也给 A123 电池的安全性蒙上一层阴影。尽管通用汽车很快发表官方声明称，这起爆炸事故并非由 A123 公司提供的电池导致，“电池本身并未爆炸，而是在电池组做极限测试时，电池中气体外泄被引燃。”

2011 年 9 月 21 日，NGK 于 7 年前为三菱综合材料株式会社筑波制作所提供的一套 2 兆瓦系统发生燃烧事故。总共 40 个模块，10 个完全烧毁，20 个部分烧毁，同时影响了部分相邻的储能系统。大火持续了约 10 个小时，产生了有毒气体，所幸无人受伤。

“行业在发展的过程中，无可避免的会出现一些问题，个别厂家的个别事故不会拖垮整个行业。”衣进说，“因为锂电池的可应用场合最多，包括传统领域和电动汽车的发展，都会加快锂电池在储能领域的成熟，并带动其成本的下降。”

## 走进电力物联网

### 电力物联网的特征

物联网应用于智能电网是信息通信技术发展到一定阶段的结果，其将有效整合通信基础设施资源和电力系统基础设施资源，提高电力系统信息化水平，改善电力系统现有基础设施利用效率，为电网发、输、变、配、用电等环节提供重要技术支持。

电力物联网融合了通信、信息、传感、自动化等技术，在电力生产、输送、消费、管理各环节，广泛部署具有一定感知能力、计算能力和执行能力的各种智能感知设备，采用基于 IP 的标准协议，通过电力信息通信网络，实现信息安全可靠传输、协同处理、统一服务及应用集成，从而实现电网运行及企业管理全过程的全景全息感知、互联互通及无缝整合。根据物联网技术特点及智能电网发展要求，电力物联网应具备如下 5 个基本特征：

**全面感知：**对电力生产、输送、消费、管理各环节信息的全面智能识别，在信息采集、汇聚处理基础上实现全过程、资产全寿命、客户全方位感知。

**IP 互联：**传感器之间、传感器与应用系统之间通过电力物联网标准化通信协议与通信网络，实现信息有效传递与交互。

**可靠传输：**利用电力光纤、载波、无线专网、互联网等，实现感知层和应用层之间的可靠信息传递。

**智能处理：**综合运用高性能计算、人工智能、分布式数据库等技术，进行数据存储、数据挖掘、智能分析，支撑应用服务、信息呈现、客户交互等业务功能。

**IT 融合：**成为企业 IT 架构的延伸，完善补充企业 IT 架构，同时作为企业 IT 架构最重要的组成部分之一，与企业 IT 架构高度融合。

### 智能电网与物联网

智能电网和物联网是目前学界与业界的两个研究热点，两者在内涵、特征、实现手段等方面有着非常紧密的联系：

第一，智能电网作为物联网的重要应用领域，可实现物联网技术不同程度的应用。现有的调度自动化、调控一体化、用电信息数据采集等系统，都是不同形态的物联网应用。第二，物联网技术是智能电网的重要支撑技术，可以为智能电网带来多方面价值，可全方位提高智能电网各个环节的信息感知深度和广度，提升电力系统分析、预警、自愈及防范灾害的能力，提升电网安全运行水平，实现智能电网“电力流、信息流、业务流”的高度融合，以及电力从生产到消费各环节的精细化管理，达到节能降耗、经济高效的目的。第三，智能电网与物联网的深度融合，可以带动智能终端、智能传感器、信息通信设备、电力芯片、软件以及运行维护产业的发展。

虽然物联网技术在智能电网中已有不同程度的应用，但电力物联网还处在发展初期，存在诸多不足，主要体现在 3 个方面：

第一，部分场景监测数据较少，对装置及系统状态、环境没有形成全面感知，传感器标准化、实用化水平有待提升。第二，已有应用系统通信方式及规约不统一，难以实现数据的规范化汇集、传输，建设模式不经济，终端接入通信网络未达到电力物联网对通信能力及可靠性的要求。第三，已有应用系统按专业各自独立建设，支撑数据分散，尚未形成统一数据服务和应用平台。

### 电力物联网建设进展与前景

基于“统一规划、统一标准、统一组织、统一实施”的原则以及 SG-ERP 总体架构，国家电网公司电力物联网建设集中了公司系统内电力物联网核心攻关团队及优势资源，进行规划研究、标准制定、产品开发、产品验证，并通过建立应用示范，逐步推广物联网应用，实现与智能电网的同步建设。

公司电力物联网建设旨在深入研究电力物联网内涵及电网应用特点的基础上，制定电力物联网发展规划及研究框架，实现与智能电网同步建设、覆盖公司供电范围的全景全息电力物联网，为“三集五大”体系建设提供支撑。

电力物联网可以提供对电网基础运行业务和企业现代化运营模式的全方位支撑，重点围绕电力物联网感知层、网络层及应用层展开：感知层重点研究统一的信息模型，具体包括统一标识、统一语义、统一数据表达格式、安全防护等，形成相关标准规范，研发系列传感器、传感芯片、标准化通信模块及信息格式转换设备等。网络层重点研究并制定统一通信规约，研发标准化通信芯片、无线通信装置、骨干网通信装置、标准化接入网关、网管系统等，引入多种融合通信技术，丰富通信手段，解决信息中远距离可靠传输问题。应用层重点研究基于 SG-ERP 架构的物联网统一数据模型，实现数据存储管理及统一服务，开发电力物联网综合应用平台，为现有业务系统及应用服务提供支撑。

近期，国网电力科学研究院物联网技术中心牵头申报了 2013 年国家科技重大专项课题“多业务环境下物联网海量信息能力平台架构、关键技术与试验验证”，2012 年国家发改委物联网技术研发和产业化专项课题“电力物联网、传感器通信装置、芯片及处理系统研发及产业化”，以及发改委国家智能电网物联网应用示范工程，为公司在电力物联网关键技术研发及产业化领域奠定了基础，有助于推进物联网与智能电网同步建设、深度融合。

按照规划，到 2015 年，电力物联网核心技术研发与产业化、关键标准研究与制定、产业链条建立与完善、重大应用示范与推广等将取得显著成效，初步形成创新驱动、应用牵引、协同发展、多方共赢的电力物联网产业发展格局。具体包括：

技术创新能力显著增强。攻克一批电力物联网核心关键技术，在感知、传输、处理、应用等技术领域取得重要研究成果；研究制定国家、行业和企业标准；推动公司电力物联网研发运维中心、产业基地等创新载体建设，为形成持续创新奠定基础。

初步完成产业体系构建。形成较为完善的电力物联网产业链，培育和发展电力物联网研发、生产、工程服务及运维骨干企业，初步形成门类齐全、布局合理、结构优化的电力物联网产业体系。

应用规模与水平显著提升。广泛应用于智能电网各环节，形成较为成熟的、可持续发展的、统一的电力物联网建设及运营模式，实现电力物联网与智能电网同步建设。全面开展电力物联网综合应用及公共服务平台建设，实现智能电网与物联网的全面融合。

## 电动汽车铅酸电池与锂离子电池充电技术分析

动力电池是电动汽车的关键技术之一。1881年特鲁夫(Gustave Trouve)制造出世界上第一辆电动三轮车时，使用的是铅酸电池。目前，仍有不少混合动力汽车和纯电动汽车采用新一代铅酸电池。近十多年来，锂离子动力电池在电动汽车生产中得到应用，越来越显示出其优越性。

美国学者麦斯 J. A. Mas 通过大量实验提出电池充电可接受的电流定理：1)对于任何给定的放电电流，电池的充电接受电流与放出容量的平方根成正比；2)对于任何放电深度，一个电池的充电接受比与放电电流的对数成正比，可以通过提高放电电流来增大充电接受比；3)一个电池经几种放电率放电，其接受电流是各放电率接受电流之总和。也就是说，可以通过放电来提高蓄电池的充电可接受电流。在蓄电池充电接受能力下降时，可以在充电的过程中加入放电来提高接受能力。

汽车动力电池的性能和寿命与很多因素有关，除了其自身的参数，如电池的极板质量、电解质的浓度等外；还有外部因素，如电池的充放电参数，包括充电方式、充电结束电压、充放电的电流、放电深度等等。这给电池管理系统 BMS 估计蓄电池的实际容量和 SOC 带来很多困难，需要考虑到很多的变量。WG6120HD 混合动力电动汽车的电池管理系统是建立在 SOC 数值的管理上。SOC (state of charge)指的是电池内部参加反应的电荷参数的变化状态，反映蓄电池的剩余容量状况。这在国内外都已经形成统一认识。

### 1. 铅酸电池

铅酸蓄电池是一个很复杂的化学反应系统。充放电电流的大小和它工作温度等外部因素都会影响蓄电池的性能。计算电池的 SOC 值，并根据汽车的运行状态以及其它的参数来确定汽车的运行模式，是电动汽车的一项关键技术。

铅酸蓄电池的应用历史最长，也是最成熟、成本售价最低廉的蓄电池，已实现大批量生产。但它比能量低，自放电率高，循环寿命低。当前存在的主要问题是其一次

充电的行程短。近期开发的第三代圆柱型密封铅酸蓄电池和第四代 TMF (箔式卷状电极) 密封铅酸蓄电池已经应用于 EV 和 HEV 电动汽车上。尤其是第三代 VRLA 蓄电池的低阻抗优点可以控制快速充电过程中的欧姆热, 延长电池的寿命。

脉冲分阶段恒流快速充电方法能很好地适应混合动力汽车铅酸蓄电池在变电流放电状态下, 充电时间短, 使蓄电池荷电状态 SOC 始终保持在 50%~80% 范围内的要求。试验表明, 只需要 196 秒, 就可以使蓄电池电量从 50%C 充到 80%C。这种充电方法基本满足了蓄电池的接受曲线, 蓄电池的温升较小, 产生气体少, 压力效应不大, 而且充电时间短。

最优的充电方式是充电电流始终遵循固有充电接受曲线, 在充电过程中, 充电接受率保持不变, 随着时间的增加, 充电电流按固有充电接受曲线递减(指数曲线递减), 这样充电时间最短。脉冲去极化充电方法能实现快速、高效率充电, 但设备昂贵, 对某些蓄电池不适用。

日本公司开发的电动汽车用新型 VRLA 蓄电池, 其电压规格有单体 2V 和 4V, 采用贫液式和极板水平设计。极板间的间距很小, 不会出现电解液分层, 脱落物质向下移动有极板挡住, 电池底部无脱落物堆积。

Ectreosorce 公司的 12V 112A·h 电动汽车用水平蓄电池, 其用 3 小时率放电质量比能量为  $50\text{W} \cdot \text{h} / \text{kg}$ , 80%IX)D(放电深度)的循环寿命大于 900 次。

德国阳光公司的电动汽车用铅酸蓄电池采用胶体电解质设计, 经检测其 6V、160A·h 电池的预期寿命可达到 4 年, 具有热容量大、温升小等优点。

美国 Arias 公司于 1994 年推出双极性电动车用铅酸蓄电池, 其结构技术独特。这种电池的工作电流只垂直于电极平面而通过薄的双电极, 所以具有极小的欧姆电阻。美国 BPC 公司开发的双极性电动车用铅酸蓄电池技术参数为: 组合电压为 180V, 电池容量为 60A·h, 放电率比能量为  $50\text{W} \cdot \text{h} / \text{kg}$ , 循环寿命可达到 1000 次。

瑞典 OPTLMA 公司推出的卷式电动车用铅酸蓄电池, 产品容量为 56A·h, 启动功率可达到 95kW, 比普通的 195A·h 的 VRLA 蓄电池启动功率还要大, 而体积小四分之一。

## 2. 锂离子电池

锂离子电池的特性和价格都与它的正极材料密切相关, 一般而言, 正极材料应满足: (1)在所要求的充放电电位范围内, 具有与电解质溶液的电化学相容性; (2)温和的电极过程动力学; (3)高度可逆性; (4)全锂状态下在空气中稳定性能好。随着锂离子电池的发展, 高性能、低成本的正极材料研究工作在不断地进行。目前, 研究主要集中于锂钴氧化物、锂镍氧化物和锂锰氧化物等锂的过渡金属氧化物锂钴氧化物 ( $\text{LiCoO}_2$ ) 属于  $\text{-NaFeO}_2$  型结构, 具有二维层状结构, 适宜锂离子的脱嵌。其制备工艺较为简便、性能稳定、比容量高、循环性能好, 其合成方法主要有高温固相合成法和低温固相合成法, 还有草酸沉淀法、溶胶凝胶法、冷热法、有机混合法等软化学方法。锂锰氧化

物是传统正极材料的改性物，目前应用较多的是尖晶石型  $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$ ，它具有三维隧道结构，更适宜锂离子的脱嵌。锂锰氧化物原料丰富、成本低廉、无污染、耐过充性及热安全性更好，对电池的安全保护装置要求相对较低，被认为是最具有发展潜力的锂离子电池正极材料。

20 世纪 90 年代，日本索尼公司首先研制成功电动汽车用锂电池，当时使用的是钴酸锂材料，存在着易燃易爆的缺点。目前中国信国安盟固利电源等公司研制出以锰酸锂为正极材料的 100Ah 动力锂电池，解决了钴酸锂电池的不足。

截至 2006 年 10 月为止，全球已有 20 余家汽车公司进行锂离子电池研发。如富士重工与 NEC 合作开发廉价的单体 (Cell) 锰系锂离子电池 (即锰酸锂电池)，在车载环境下的寿命高达 12 年、10 万公里，与纯电动汽车的整车寿命相当。东芝开发的快速充电锂离子电池组，除了小型、大容量的特点之外，采用了能使纳米级微粒均一化固定技术，可使锂离子均匀地吸附在蓄电池负极上，能在一分钟之内充电至其容量的 80%，再经 6 分钟便可充满电。美国的主要电池厂 Johnson Controls 针对电动汽车需求特性的锂离子电池于 2005 年 9 月在威斯康星州 Milwaukee 设立研发地点，2006 年 1 月另出资 50% 与法国电池厂 Saft 共同成立 Johnson Controls - Saft Advanced Power Solution (JCS)。JCS 于 2006 年 8 月承接了美国能源部 (DOE) 所主导 2 年 USABC (United States Advanced Battery Consortium) 纯电动车锂离子电池研发计划合约，提供高功率锂离子电池。我国在锂离子电池方面的研究水平，有多项指标超过了 USABC 提出的 2010 年长期指标所规定的目标。从 1997 年开始产业化试验的苏州星恒作为国家锂离子动力电池产业化示范工程项目基地，其研发的动力电池组已通过美国 UL 和欧盟独立组织 Extra Energy 的测试认证，并在苏州建成第一条动力锂离子电池的生产线并顺利试产，目前已实现批量生产。

2008 年北京奥运会期间，有 50 辆长 12 米的锂离子电动客车在奥运中心区服务，这是国际上第一次大规模使用锂离子电池电动客车。电动大客车充电时间长，是这样保证电动汽车运行不脱节的：电动汽车驶入充电站，两只机械手将汽车底盘里的电池组取出，放入待充通道，随即从已充通道取下充满电的电池组，将其换入电动汽车的底盘中，整个过程只需要 8 分钟左右。

法国雪铁龙、雷诺、标致汽车公司采用锂离子动力电池的电动商用车已完成用户测试运行。波尔多是法国电动汽车示范应用城市之一，有各类电动汽车 500 辆，主要应用于市政用车和电动小巴，并建有 20 个拥有电动汽车配套充电设施的停车场，其中有 16 个配置了快速充电装置。锂电池的充电过程与铅酸蓄电池不同。锂聚合物 (Lipo) 充电器的集成块，外部元件极少，由于集成块本身极小 ( $2\text{mm} \times 3\text{mm}$ )，因此整个充电器也非常小。Lipo 电池的充电过程是：当电池电压非常低 (0.5V) 时，用小电流充电，此电流的典型值小于 0.1C (此处 C 是标称电池容量)，若电压已足够高，但低于 4.2V，就用恒定电流对电池充电，多数厂家会指定在这一过程中 1C 的电流，电池上的电压不会超过 4.2V，在恒定电压期间，经过电池的电流会缓慢下降，而电池的充电继续进行。电池电压达到 4.2V，充电电流降到 0.1C 时，电池约充到 80~90%，

再转变成对电池涓流充电。有两个参数在充电器中可以调整，即正常的充电电流和涓流充电电流(当电池充“满”时)。要注意的是选择充电电流要谨慎，应保持充电电流低于厂家推荐的最大值。

法国电动汽车动力电池目前的使用以铅酸蓄电池为主，第二代锂离子电动汽车已经投入测试运行。其电动汽车充电装置采用传导充电方式。传导式充电方式包括常规充电装置和快速充电装置两大类。常规充电由充电设施提供标准的民用交流电源接口，有简单的漏电保护功能，为具有车载充电器的电动汽车充电，要 6~7 小时完成充电，应用较多。快速充电由充电机提供直流输出为电动汽车进行快速充电，一辆残余电量 25%的电动小汽车，25 分钟可完成充电，快速充电应用较少，主要用于行业用户和街头应急。

充电设施具有统一的充电接口，标准的交流电源接口是重要技术方向之一。采用普通家用插座加上一根带专用插头的充电专用电缆，就可为配有车载充电机的电动汽车提供交流电源。

锂离子动力电池技术还有待进一步发展。(1)目前各企业所公布的大部分纯电动汽车锂离子电池是实验室测试数据，如加速性能、充电时间、持续里程数等，还须在复杂的外部环境实际运行下，进一步验证其可靠性，以及生产批量化质量控制。(2)锂离子电池所需隔膜材料未能有实质性的突破，且价格昂贵，占到动力电池成本的 30%以上。如果在这一材料上实现规模化生产技术，即可大幅度降低成本。