

储能技术系列报道

国际资本市场向储能集聚，但专家呼吁，在我国——

储能产业突破关键仍在技术研发

□本报记者 陈欢欢

“前几年人们还在问要不要储能的问题，现在只问要什么样的储能技术，如何推动储能产业的发展。”全国工商联新能源商会储能专业委员会会长俞振华向《科学时报》记者谈起近一两年来储能行业发生的变化，脸上浮现出轻松的笑容。

确实，短短两年的时间里，储能产业的地位急速上升。这一点从国际资本市场向储能领域不断倾斜的趋势也可窥一斑。

但目前，储能市场并没有进入真正的商业化运行阶段。尤其在我国，专家指出，技术开发、降低成本是储能企业面临的头等大事。“中国目前缺少支撑技术和示范项目，从支撑技术到应用端的各环节都有门槛。”俞振华说。

同中国相比，美国的储能产业虽然早起步了十余年，但仍在不断加大研发投入。中科院工程热物理所研究员陈海生日前在接受《科学时报》记者采访时表示，储能是新兴产业，当下的重点是技术研发，应加大出台促进技术发展的科研政策，促进我国储能产业的技术进步、工程示范和产业化进程。

支撑技术是行业发展关键

发展新能源是减排的主要途径，但其大规模发展却必须和储能相配合。

在我国，从2009年开始，储能被提上日程，科技部、发改委、工信部等都设有专项基金，国家“863”、“973”等科研项目也都对储能有所体现。因此，储能在我国虽然基础薄弱，但重视程度却不断提高。

俞振华介绍，由于储能产业整体没有达到商业化水平，各国在产业化的储能技术方面差距不大，主要的差距体现在经验上。“毕竟国外实际的项目多，国内项目少，针对性没有国外强，还处在积累经验的阶段。”

对于这个阶段的发展障碍，俞振华认为是到不是机制问题，而主要是支撑技术不过关，无法告诉用户和政策的制定者技术未来的路线图和时间表是怎样的。

“支撑技术是这个行业能往下走的关键点。”俞振华强调。

他建议，国内储能企业发展技术的路径应是自主研发和国际合作相结合。俞振华说：“中国对商用技术的研发比较薄弱，人才、经验都比较缺乏，自主研发团队如果不能消化吸收国外技术，这种研发道路就会很长。适合公司运作的形式就是既有研发团队，又有国际合作。”

在研发经费上，除了一些成熟的企业可以依靠产业基础，大部分储能企业都需要依靠风险投资。俞振华认为，国家支持将起到促进作用。而美国一系列政策的出台将为我国是借借鉴模板。

美国：政府投资引领技术研发

近年来，美国与储能相关的法案、计划、投资和补贴政策不断出台。同时，美国为储能技术研发提供了很大的资金支持。

以2009年为例，2009年上半年，美国政府拨款20亿美元用于支持包括大规模储能在内的电池技术研发；8月5日，拨款24亿美元支持电动汽车的发展，其中有一部分经费用于车用动力电池的研发；10月27日，在美国能源部制定的关于智能电网资助计划中，安排的储能技术项目超过了其他所有项目，达19个，资金支持力度也最大；11月，美国能源部又拨款2亿美元支持规模化储能技术的研发。

实际上，美国目前的储能项目资金来源于2009年《美国恢复与再投资法》拨款，小企业研究创新计划（隶属于美国小企业协会）和美国能源部。其中《美国恢复与再投资法》支持示范项目的力度最大，在总额为1870亿美元的《美国恢复与再投资法》中，有



美国能源部多次拨款支持规模化储能技术研发。

215亿美元投向了研发。截至2010年10月13日已拨款1.85亿美元，项目总额为7.7亿美元。

据统计，在2011财年美国能源部高级研究项目计划署(ARPA-E)支持的项目中研究、开发、示范、应用的环节的比例约为3:3:1:3。

陈海生表示，政府资助起了很强的引导作用，经过一段时间的筛选，对哪种技术更有发展前景给出了信号。尤其对前期投资风险比较大的技术，政府埋单能大力促进其发展。

据悉，ARPA-E在2011财年将会资助

12个储能项目，项目总金额2765万元，涉及企业、研究所、大学等总共20多个单位，包含有示范项目（例如波音公司承担的低成本、高能密度飞轮储能示范）、高新技术研究（例如ABB公司的超导储能技术研究）等，将会促进储能技术的发展与示范。

中国：加大示范力度 保证多样性发展

在新出台的能源科技“十二五”规划中，大规模储能技术作为4项重大前沿技术位列第二。不过，同美国的支持力度相比，我国尚没有形成大规模的研究计划。

中科院大连化学物理研究所研究员张华民在接受《科学时报》记者采访时表示，应继续加大对大规模储能技术的研究开发和应用示范的支持力度，推进我国可再生能源的普及应用，有助于我国在未来的国际竞争中占据有利地位。

张华民指出，目前我国大规模储能技术和产业化与风电、太阳能光伏发电技术和产业化发展极不平衡，风电、太阳能光伏发电超过一定比例并网时，电网的安全运行将面临巨大挑战，迫切需要大规模储能技术作支撑。

ABB 加大在华节能和新能源投资

□本报记者 陈欢欢

近日，ABB自动化世界论坛在北京举行。ABB首席执行官吴坤在论坛上表示，2011年，ABB在中国用于并购和新建设施的投资将超过1亿美元，使得中国继续保持ABB全球最大投资市场的地位，今年还将新增2000名工程师支持中国业务的发展。吴坤随后在接受媒体采访时指出：到2035年，全球对电力的需求可能增长一倍，而中国届时在全球电力需求中大概会占到全球增量的40%。

根据国际能源署2011年最新估计，在各种技术的二氧化碳减排潜力排名中，可再生能源和能效节能的潜力最大，在2020年分别达到18%和71%，在2035年分别达到21%和48%。

吴坤指出，能源效率和可再生能源成为目前全球减排二氧化碳的主要解决方案，对中国经济未来的发展至关重要。ABB将继续在华投资节能和可再生能源项目，支持中国经济向低碳和高效能转型。

据悉，工业节能潜力巨大。在各工业行业耗电强度（电力成本占收入的百分比）中，钢铁行业为6%，水泥行业10%，制浆造纸15%，铝业高达75%。

基于《经济学人》信息部今年初对高管的调研，88%的企业高管同意能源效率将成为制造业赢利的关键因素。

吴坤也认为：“能源效率是推动赢利的关键因素。”

在这方面，ABB正在通过其产品帮助制造企业实现低投入，高产出。用现代化的控制解决方案、自动化产品和电气化设备提升工厂的生产率和效率。主要技术包括控制系统、企业软件、仪器仪表、低压产品、传动、电机、机器人和涡轮增压器。“ABB的能源顾问是诊断能源浪费的专家。”吴坤说。

据介绍，墨西哥Cementos Cruz Azul公司用ABB传动系统取代控制风阀控制两个固定转速的风机，每年节电5300兆瓦时，节省成本26万美元。法国安塞乐米塔尔钢厂被ABB诊断出53个节能机会，节能潜力每

年约1400万美元。

在运输领域，ABB帮助船舶和轨道交通运营商降低能耗。如涡轮增压器可将柴油发动机的输出功率提高4倍；在轨道交通领域，ABB技术将电力从电网有效传输至铁路，而在列车上的各种设备和完整的牵引技术组合则帮助客户提升能效。如仅用13个月就为德国联邦铁路公司第一批“城际快线”列车开发出了新型牵引变流器，能耗至少降低12%，减少了运营和维护成本。

建筑能耗占总能耗的40%。在建筑领域，ABB智能建筑控制系统调节温度、光照和电器能耗，生产的高效电机和变频器减少采暖、通风和空调系统中泵和风扇的能耗。例如，澳大利亚维多利亚图书馆安装的变频设备控制室内温度，每年节电1800兆瓦时，节约成本16万美元。意大利罗马雷托现代艺术博物馆采用先进的照明控制系统，节能28%，每年节电45万千瓦时，降低运营成本11.2万美元。

除了节能，在可再生能源领域，ABB是风电行业最大的供应商之一。德国Borkum 2风电场项目完工后，将成为离陆地最远的风电场，每年减少二氧化碳排放150万吨。

ABB拥有线性非涅耳太阳能聚光发电发电专利技术。西班牙1.4兆瓦太阳能电厂项目已并网发电。在西班牙的世界首个基于线性非涅耳聚光技术的大规模（30兆瓦）太阳能电厂正在建设中。

实际上，ABB的触角也已经深入中国节能减排和可再生能源发展的许多项目中，如上海东海大桥海上风电场；全球首条远距离特高压直流输电线路——向家坝—上海特高压直流输电；京沪高铁；参与2010年上海世博会的53个项目；为中国中铁渤海铁路轮渡有限公司的三座新渡轮安装了Azipod电力推进系统解决方案，相比传统手段，节约燃油高达20%，每年大概节约220万美元。

“十二五”规划中提出，到2015年非化石能源占一次能源消费比重达到11.4%；单位GDP能源消耗降低16%；单位GDP二氧化碳排放降低17%。这也使ABB在中国看

张华民建议：“借鉴美国和日本对储能技术的经费支持政策，我国应加大对有竞争力的经济性、安全性、市场性好的大规模储能技术的研发和应用示范的支持力度，支持自主创新，突破关键技术。”

另外，储能系统中涉及众多非常规设备，例如压缩空气储能电站中的高膨胀比的透平机械等，都是对我国现有机械设计制造产业的技术挑战。陈海生建议，我国应加强储能产业的相关技术研究，掌握储能系统的核心技术，实现储能产业的持续发展。

另外，陈海生指出：“现在最缺的是人。”他建议加强储能技术人才培养和高层次人才引进，形成储能产业建设的后备军，保证储能产业的持续发展。

目前，我国已规模化产业化发展的储能技术只有抽水蓄能技术。陈海生指出，我国需要加快储能技术项目示范的实施，为各类储能技术和储能企业提供工程实践机会，实现我国大规模储能产业的多样性发展。

张华民也提醒道，目前为止，我国储能技术研发资源主要投给锂离子电池，具有极大的风险。他表示，作为兆瓦以上级大规模储能电池，锂离子电池在实际应用中的很多技术问题还有待验证；另一方面，未来电动汽车的动力电池要求能量密度达到500-700Wh/kg，因此，一旦高能密度的锂硫电池、全固态锂离子电池及金属空气电池开发成功，现有的锂离子电池技术将面临被取代的风险。



吴坤

到了更大的商机。

吴坤指出，ABB正在不断推进增效节能、可再生能源领域的在华投资，还将强化可编程控制器、低压断路器等业务，这些产品都是在中国进行开发的，所以能够很快地应对中国客户的需求。

据吴坤介绍，ABB集团2011年一季度业绩增长强劲，在亚洲市场的订单额增长39%，其中在中国市场的订单额增长70%。可以看出，ABB在中国市场的增长最为迅猛，而且是最具可持续性的。2010年ABB在中国的销售额已经超过了44亿美元，本地采购额超过了36亿美元，总投资额累计超过13亿美元。

2010年以来全球经济反弹，出现了4年以来最强劲的经济发展环境。吴坤指出：“尤其是新兴市场，对增效节能的需求持续上升，提升工业生产率扩展为全球性趋势。全球电力和自动化长期发展趋势是提高效率、建设智能且强大的电网。”

记者近日从陕西延长石油(集团)有限责任公司获悉，2010年，陕西延长石油原油采、炼、销三项指标继续保持千万吨以上规模，实现销售收入1020亿元。该集团计划在年实现销售收入1200亿元，“十二五”将朝着实现销售收入2000亿元、进入世界500强企业的目标迈进。

特低渗油田实现原油采炼千万吨

陕西延长油田是一座有着100多年发展历史的特低渗油田，过去这里提高第二年石油产量最

直接的方法就是年底开钻新井，而这样做不仅加大了企业投资成本，采收率也不高。陕西延长石油是国内拥有石油和天然气勘探开发资质的4家企业之一。近年来，面对“特低渗”、“低品位”油藏，陕西延长石油通过科技支撑和引领，不断加大科技攻关力度，全面推广先进的二次、三次采油技术，推动油田发展方式由依靠新井增产的资源驱动型向创新驱动型转变，每年新增探明石油地质储量8000多万吨，实现了连续3年原油采炼1000万吨以上稳中有增，为企业销售收入保持20%以上的年增长速度奠定基础。

科技创新使企业投资成本降低，原油产量和经济效益稳步提高，集团产业链不断延伸，产品附加值显著提升。

三个依靠、五个亮点

陕西延长石油集团在“十一五”开局之时就确定了企业快速发展的三个依靠：依靠体制创新和重大项目带动，加快发展速度；依靠科技进步和自主创新，提升企业的技术水平和核心竞争力；依靠科学管理和精细化管理，提高企业的经济效益和持续赢利能力。

为了使“三个依靠”落到实处，该集团主要采取五个做法，已成为陕西省和全国石化行业的先进典型案例。

第一，构建企业科技创新体系。集团公司成立了科学技术委员会、科学技术成果评审鉴定委员会和科技部，为各板块和直属单位配备了总工程师，部分单位设立了副总工程师。基层单位均成立了科技管理部门，强化了对科技工作的组织领导。并将科技项目分为集团公司级、公司级和厂级三级管理，建立了科研研发项目管理体系。集团科技项目由2007年的78项增加到2010年的468项，与此同时，加大科技投入成为重点和关键。集团公司科技经费由2007年的2.8亿元增加到2010年的15亿元。2011年，科技经费提取和使用将占集团公司销售收入3%以上，科技投入将达到30多个亿。

第二，加大科技攻关力度。科技项目是企业自主创新的有效载体。近年，陕西延长石油集团先后有98个项目列入国家“863”计划、科技支撑计划、省“1315”科技支撑计划、省科学技术研究发展计划。特别是国家“十一五”科技支撑计划《低(超低)渗透油田高效增产改造和提高采收率技术与产业化示范》是陕西省第一个由省属企业为主体承担的国家科技支撑计划项目，总投资7800万元，目前项目已通过国家科技部验收，研究成果进入产业化，并取得了明显成效。

第三，引进推广新技术、新工艺。延长石油集团把各类新技术、新工艺的引进、消化和吸收相结合，推进科技快速转化为生产力。一是在油气开采方面，采用了二维、三维地震和井筒化探等技术，提高了勘探成功率；引进了64项新技术、新工艺，有效提高了单井产量。二是在炼化生产方面，10多项新技术、新工艺使装置的操作稳定性及产品经济技术指标有了大幅提升。三是在项目建设方面，杨庄河炼化一期项目引进了美国UOP第三代超低压连续重整技术等专利技术；靖边化工园区项目引进了美国DMTO、DCC分离，中科院大连化物所甲醇制烯烃等14项国内外先进技术。四是在节能环保方面，采用变频控制、节能抽油机与节能电机、自动控制间歇抽油等新工艺、新设备，每年节约电2亿度；利用油田伴生气加热，每年节约煤27000吨；采用循环流化床锅炉炉膛尾气技术，每年节约煤4万吨以上；利用硫磺回收装置每天减少SO₂排放10~16吨，气提净化水技术每年节水50万吨等。

第四，加快科研平台建设。2008年3月成立集团公司研究院，作为集团油气主业综合性研发机构，已形成了科研工作的基础框架，并初步取得一些科研成果。各级研究院、工程中心和实验室的建设，为企业技术创新、科技成果转化提供了重要保障。

第五，加大人才引进和培养。延长石油集团科技人才比例由重组时的10.1%提高到13.8%，全集团高级工程师由2006年的不足100名增加到2010年的1007名，增长了9倍多。此外，集团公司与西北大学、中国石油大学(北京)、西安石油大学等高等院校合作，培训各类专业技术人才；与中科院大连化物所建立了战略合作关系，大连化物所研究员为延长石油定向培养能源化工领域的硕、博士研究生，并积极支持延长石油在西安设立博士后工作站，双方互派人员进行交流。

简讯

全球首座太阳能光伏发电酒店两年发电57万度

本报讯 英利集团下属的电信谷锦江国际酒店近日于河北保定正式挂牌，成为世界首座太阳能光伏发电“五星级酒店”。作为太阳能光伏建筑一体化的示范项目，电信谷锦江国际酒店外立面创造性地安装太阳能电池组件，利用太阳能并网发电。据介绍，酒店总装机容量0.3兆瓦，年发电量26万千瓦时，全年可节约104吨标准煤，减少二氧化碳排放量270吨，减少二氧化硫排放2.3吨，减少氮氧化物排放1吨。据酒店总经理黄昆勇介绍，运营两年多来，酒店累计发电量达到57万度，实现二氧化碳减排533.5吨，相当于节省标准煤228吨。(高长安 王志新)

中国最大的薄膜光伏电站成功并网发电

本报讯 国内最大的2兆瓦地面光伏电站项目——光大(怀宁)2兆瓦光伏发电并网工程于近日顺利并网发电。据天威集团总经理强介绍，该工程位于安徽省安庆市怀宁县马庙工业园，共使用了95万非晶硅薄膜组件21030片，采用24°倾角固定安装，其组件由天威薄膜公司提供。据介绍，该电站运营期为25年，发电效率为80%，年发电利用小时数为1133小时，年平均发电量为226.6万千瓦时。每年可节约标煤约816吨，减少二氧化碳排放约2137吨，环境效益明显。同时，该项目的推进，还将改变安徽边远山区不通电的历史。(高长安 梁敏 都文勇)

□本报记者 高长安 通讯员 张辉

2011中国光谷(香港)恳谈会近期在香港成功举办。这是中国光谷·保定高新区连续第五年在香港举行主题推介活动，共有4个项目签约，总投资38.5亿元，创下历史新高。

“十二五”开局之年，中国光谷迎来了新一轮投资热潮。

2011年3月初，保定国家高新区与中国三力集团签下价值120亿元合约，建设“年产10万吨稀土全产业链”和“1GW光伏全产业链”两个项目，此次强强联合为中国电谷新能源产业注入新鲜力量。

据了解，2011年，保定高新区共申报省重点项目103项，总投资达1300亿元；全年计划开工项目28项，总投资达222亿元。英利集团商贸物流中心、乐凯集团新材料科技园、中铁电气化局集团有限公司保定科技工业园、惠阳工业园、巨力集团光伏产业园等重点项目将陆续开工。

目前，保定高新区已形成风电产业园、光伏产业园、储能产业园、节电产业园以及电力自动化产业园等产业聚集区，会聚了

保定新能源产业“风”“光”无限

200余家新能源企业，产业聚集效应和协作效应进一步显现，产业链条不断延伸，成本优势日益明显。

产业聚集产生强大带动力

保定高新区的光伏产业发展势头迅猛，已形成太阳能光伏产品研发、制造、应用完整产业链，并在光伏发电、太阳能电站、太阳能建筑一体化技术领域取得突破，目前已聚集相关企业60余家，构成了完整的产业体系。

光电领域，英利集团、天威薄膜光伏、大正太阳能、维持瑞交通设施、荣毅集团等一大批光伏产品研发制造企业聚集，初步形成了晶硅光伏电池、非晶硅光伏电池两大生产园区，同时形成了从硅原料生产、光伏组件产品设计生产一条完整的光伏产业链条。

其中，英利集团作为国内唯一拥有全产业链的太阳能光伏电池生产企业和世界领先的光伏产品制造企业，涵盖了硅料、铸锭、切片、焊接、应用研发、新型储能等所有光伏电池生产环节。

风电领域，包括国电联合动力、保定海风电、天翼复合材料、科诺伟业等企业在内的一批风电产业链研发配套企业聚集，进一步细化了风电产业结构。园区风电企业从2005年的3家，增加到现在的76家。

风电产业形成了从叶片、整机、到零部件、控制设备、原材料、风电设备维修维护等全国唯一的风电全产业链，使“中国电谷”产出的风电设备具备了极强的市场竞争力。

“中国电谷”已成为中国最大的风电叶片制造基地，整机产能突破1000台，位居国内第三；叶片产能突破2000套，位居国内第一；风电控制设备产能超过1000台，位居国内第三。风电研发、检测等公共服务平台体系完备，形成了覆盖所有环节的风电全产业链。

此外，中国电谷还吸引了日本三菱、美国江森、中国国电、中国兵装、中航集团等国内外知名企业，产业聚集力持续增强。

自主创新形成强大驱动力

保定高新区积极营造有利于新能源产业发展的环境，2010年全区投入研发经费超过

10亿元，支持企业科技创新资金3亿多元。

保定高新区现拥有光伏材料与工程技术国家重点实验室，风力发电技术及设备国家重点实验室等7个国家级研发中心，24家省级以上研发中心。

值得一提的是，英利公司自主研发科技成果500多项，拥有十多项专利，掌握了世界最先进的太阳能光伏发电成套技术，硅片、电池和组件生产线均处于国际领先水平；科诺伟业公司是目前国内唯一拥有风电控制和逆变系统技术的公司，2010年产能达到1000台。华翼风电是首家由中科院院士领衔组成的风电叶片设计、研发企业，2010年8月18日其自主研发生产的首批2.0兆瓦45.5米风电叶片，在天津港装船运往韩国，结束了国外长期垄断风电叶片核心技术的历史。

保定国家高新区党组书记、管委会主任孙金博表示，“十二五”期间，保定高新区将全面打造以光伏、风力发电为主的新能源产业聚集高地、人才聚集高地和创新要素聚集高地。到“十二五”末，园区新能源产业年均增速达35%，实现工业总产值超过2600亿元。