

双周刊005

09/30

# 储能电池——产业梳理篇

2016年9月

**SMM**

Shanghai Metals Market

2016年05月26日

## 科陆电子：拟与LG 化学共同合资设立公司

来源：电动汽车资源网

1

科陆电子2016年5月26日公告，称与株式会社LG化学签署了《中外合资经营合同》，双方拟在中国合资设立深圳科乐新能源科技有限公司，注册资本为350万美元，科陆电子出资245万美元，占合资公司70%的股权。此次合作是LG化学首次在储能领域与中国企业合资。合营公司计划一期生产规模为电池包年产能超过400MWh，产线计划于2017年初正式批量投产运营。据了解，目前双方仅签署了中外合资经营合同，尚未完成组建设立合资公司的其他相关程序，合资公司审批注册核准各项手续需经政府有关部门的批准。



2016年6月29日

## 国内首座规模最大的商业化光储联合电站投运

来源：中国储能网

2

2016年6月28日，由特变电工新能源承建的中国首座规模最大的商业化光储电站——格尔木时代新能源50MWp并网光伏电站完成了系统调试，成功并入电网投入运行，实现了以储能技术平滑和调控波动电源，保障新能源发电高比例接入电力系统的成功应用示范，标志着“光伏+储能”新时代的到来。



2016年08月10日

## 电储能取得参与“三北”地区调峰辅助服务的主体地位

来源：CNESA

3

2016年6月，国家能源局正式下发储能参与电力系统调峰调频的支持政策——《关于促进电储能参与“三北”地区电力辅助服务补偿(市场)机制试点工作的通知》。该文件是今年第一份针对储能行业的实质性支持政策，对于建立储能参与的辅助服务共享分摊机制，充分发挥电储能技术在电力调峰、调频方面的优势，推动我国储能产业健康发展都具有重要意义。



1

### 储能电池种类繁多，铅炭电池、锂离子电池和液流电池综合指标显优势

- 目前储能电池主要包括**铅酸电池**、**铅炭电池**、**锂离子电池**、**镍氢电池**、**钠硫电池**以及**液流电池**
- 综合技术和成本，当前**铅炭电池**和**锂离子电池**优势较明显，且市场商业化情况较好，长期则看好**液流电池**

2

### 中国储能技术应用领域主要集中在电力系统

- 储能技术应用领域：**电力系统**（包括可再生能源，智能电网等）、**新能源汽车**、**UPS**（不间断电源）、**电动工具及其电子产品**
- 电力系统占中国储能技术应用的70%，其**分布式微网**是当前主要需求领域

3

### 锂离子电池将继续领航储能市场

- 2015年全球储能市场增长明显，其中化学储能电池呈现**爆发式增长**，同比增长80%。
- 全球和中国化学储能市场**锂离子电池**相比于其他类型电池装机量均**居首位**。中国储能应用领域巨大，锂离子电池后期有望继续增长

4

### 政策加速出台利好储能行业

- 《关于进一步深化电力体制改革的若干意见（中发〔2015〕9号）文》明确了电力体制改革的重点任务，**电力交易平台建立**，政策改革逐渐进入落地阶段
- 《关于推动电储能参与“三北”地区调峰辅助服务工作的通知》开启**试点推广**，鼓励投资储能设施建设，用户侧建设储能设施，或对后期政策补贴有所推动

1	产业链	5
2	市场概况	10
3	企业解读	15
4	产业机会	21

# 储能技术路线

## 储能概念和原理

### 1.概念

- 本报告讨论狭义储能：指**电能的存储**，利用化学或物理的方法将电能存储起来并在需要时释放的一系列技术和措施

### 2.原理



## 储能技术分类

### 1.主要技术路线对比

技术路线大类	物理储能	电磁储能	电化学储能
细分技术路线	抽水储能、压缩空气储能、飞轮储能等	超导电磁储能、超级电容器储能等	铅酸电池、氧化还原液流电池、锂离子电池等
技术特点	采用水、空气等作为储能介质，是 <b>技术最为成熟</b> 的大规模储能技术	目前 <b>技术仍不成熟</b>	充放电过程伴随储能介质化学反应， <b>技术较为成熟</b>
优点	适合大规模，寿命长，运行费用低，安全系数大，维护量小，无污染	功率密度高，大电流充放电性能强，循环寿命长，反应速度快，转化效率高	<b>成本较低</b> ，应用范围广泛，具备 <b>普遍适用性</b>
缺点	<b>受地理条件限制</b> ，建设周期长，能量密度低	能量密度低， <b>成本高</b> ，维护困难，技术不够成熟	能量密度较低，存在 <b>污染</b>

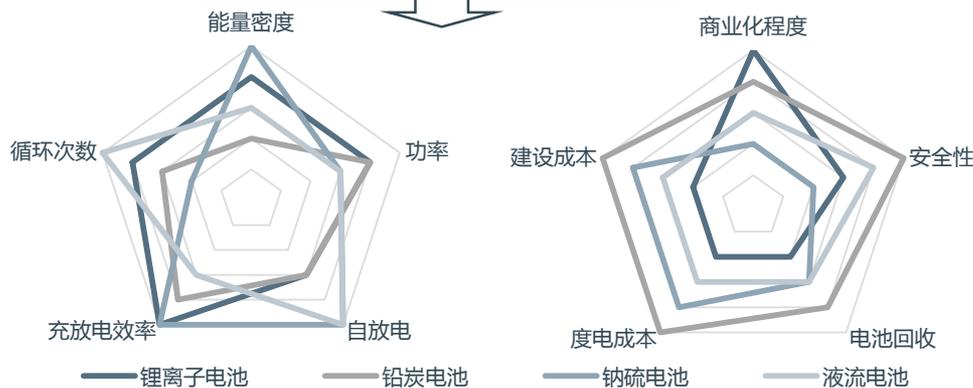
SMM重点关注技术较为成熟、具备普遍适用性的**电化学储能**

### 2.电化学储能分类

- 储能电池主要包括**铅酸电池、锂离子电池、镍氢电池、钠硫电池**以及**液流电池**，其中液流电池根据材料的不同又可细分为**全钒液流电池、锌溴液流电池、铁铬液流电池**。此外，**铅炭电池**是在铅酸电池负极添加了活性炭的电池，兼备铅酸电池和超级电容器的特点
- 铅酸电池和镍氢电池的性能不如其他几类电池，长期来看二者的市场份额将被逐渐挤压。因此电化学储能领域SMM**重点关注铅炭电池、锂离子电池、钠硫电池和液流电池**

# 储能电池技术路线比较

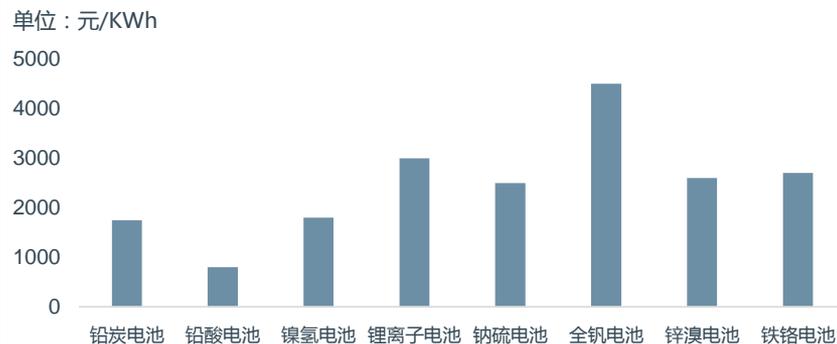
## 储能电池关键参数对比



数据来源：浙商证券，长城证券，SMM

- 锂离子电池综合性能佳但成本较高

## 传统电池和部分储能电池使用成本对比



- 铅炭电池成本优势明显、锂离子电池和全钒电池成本偏高

## 各类储能电池技术路线特点和发展趋势分析

①铅酸电池	②铅炭电池	③锂离子电池	④钠硫电池	⑤镍氢电池	⑥液流电池
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：目前技术最成熟，产业链完备，应用广泛</li> <li>• <b>趋势</b>：短期仍将占据一定份额，长期被取代</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：兼备低成本和的快速充电性能</li> <li>• <b>趋势</b>：依托铅酸电池完备产业链，看好短期发展</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：各方面性能较佳，但是成本偏高</li> <li>• <b>趋势</b>：动力电池梯次利用有望降低储能成本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：理论能量密度非常高，国内尚在研究阶段</li> <li>• <b>趋势</b>：短期推广难度较大，长期有望应用于部分领域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：记忆效应严重，自放电大</li> <li>• <b>趋势</b>：逐渐被锂离子电池取代，市场份额进一步缩小</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>特点</b>：全钒液流电池循环次数极高，自放电极小</li> <li>• <b>趋势</b>：国内拥有知识产权，有望得到快速发展</li> </ul>

注：储能电池详尽技术指标见附录1《各种化学储能电池主要性能参数比较》

### Note:

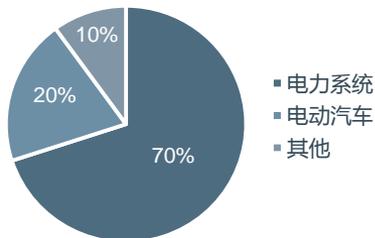
- 综合各储能电池的技术和成本，当前看好铅炭电池和锂离子电池，长期看好液流电池

# 储能技术应用

- 储能技术目前主要应用于五大领域：电力系统、新能源汽车、UPS（不间断电源）、电动工具以及电子产品

## 中国储能技术的应用领域

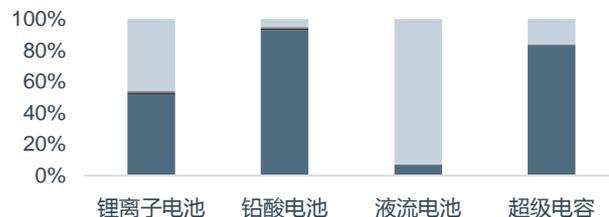
2015年中国电化学储能技术应用领域分布



- 电力系统占中国储能技术应用的70%，市场关注度高

注：其他指UPS、电动工具以及电子产品

电力系统中储能电池的应用环节



■ 分布式发电及微网 ■ 电力输配领域 ■ 调频辅助服务领域 ■ 可再生能源领域

- 当前储能电池主要应用在分布式发电及微网和可再生能源领域

## 中国电力系统中储能技术的应用环节

储能电池在电力应用环节中的对比

需求	储能电池安装位置			
	发电	输电	配电	用电
季节存储			√	√
充放电套利	√	√	√	
调频	√		√	
负荷跟踪			√	
电压稳定			√	√
黑启动	√			
输配电拥塞缓解		√	√	
需求调节和削峰			√	
离网需求		√	√	
变量供应资源整合			√	
废热利用和热电联供	√		√	√
热、冷设备			√	√

数据来源：IEA，SMM

注：详尽需求对应详尽技术指标见附录2《储能电池在电力应用环节中技术指标》

电力应用环节储能电池的效用

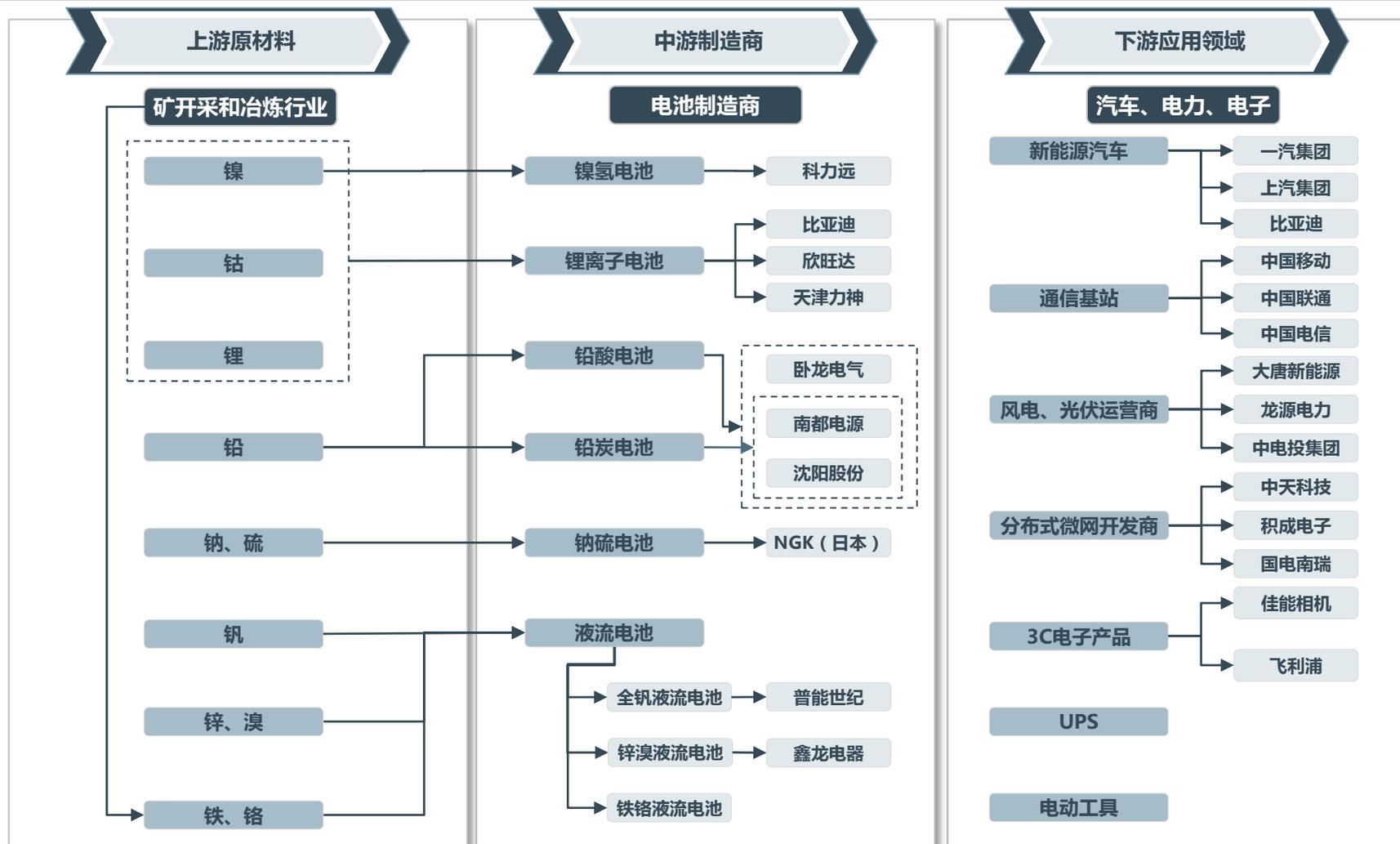
应用环节	优势	成本影响
发电侧	减少系统装机容量要求；提高发电设备利用率；提高可再生能源的计划发电	发电厂投资和运营费用减少；发电成本降低；发电效率高
输配电侧	延缓输配电投资；提高资产利用率；提高可再生能源的接入量	输配设备投资减少网损降低
用户侧	需求侧管理；提高用电设备资源配置	用电成本降低；用电质量和可靠性提高



Note:

中国电力市场，是现阶段储能主要应用方向。储能电池性能指标各异，配电环节需求多样，有利于企业差异化经营

# 产业链梳理



注：UPS指不间断电源



Note:

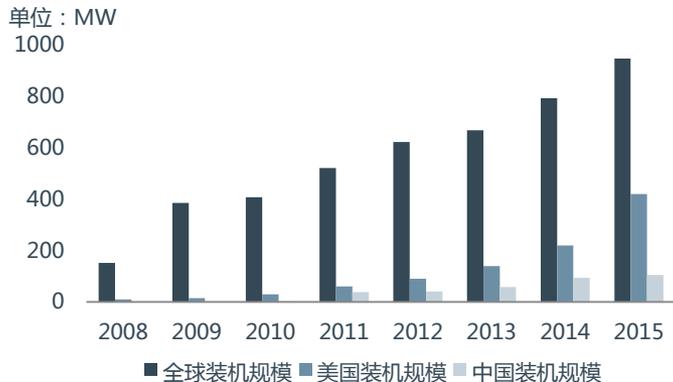
- 锂离子电池和铅炭电池技术较成熟，已具备商业化运营条件
- 下游应用领域中电力系统空间巨大，其中分布式微网是当前主要需求领域

1	产业链	5
2	市场概况	10
3	企业解读	15
4	产业机会	21

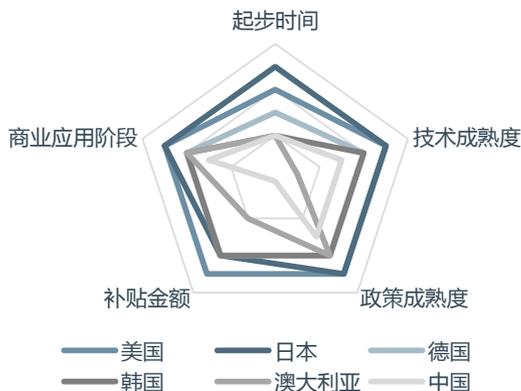
# 市场发展阶段

## 1. 国内外电化储能市场对比

国内外电化储能项目装机规模对比



各国储能市场情况对比



- 全球储能产业增长明显，发展空间潜力大
- 美国、日本市场发展处于领先地位，中国起步较晚、政策规划及补贴支持不足

## 2. 国内储能产业发展状况

“十二五”期间，先后发布涉及储能产业的相关政策与指导意见，但均属于**框架性政策**，并未涉及具体储能行业的发展目标、装机规模、成本规划及补贴政策等方面

“十一五”计划 (2006-2010)

“十二五”计划 (2011-2015)

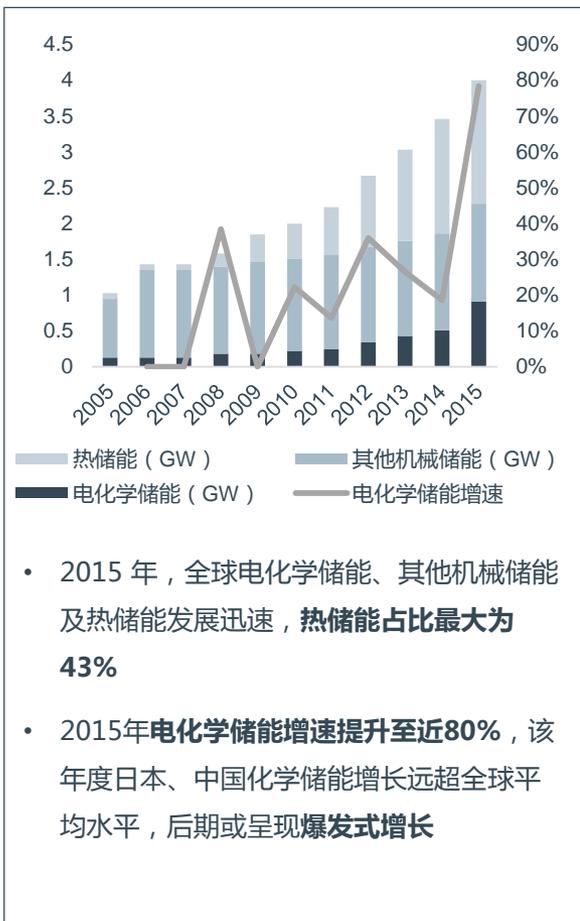
“十三五”计划 (2016-2020)

“十一五”末期，我国开始从政策层面**正式提出**支持储能产业的发展

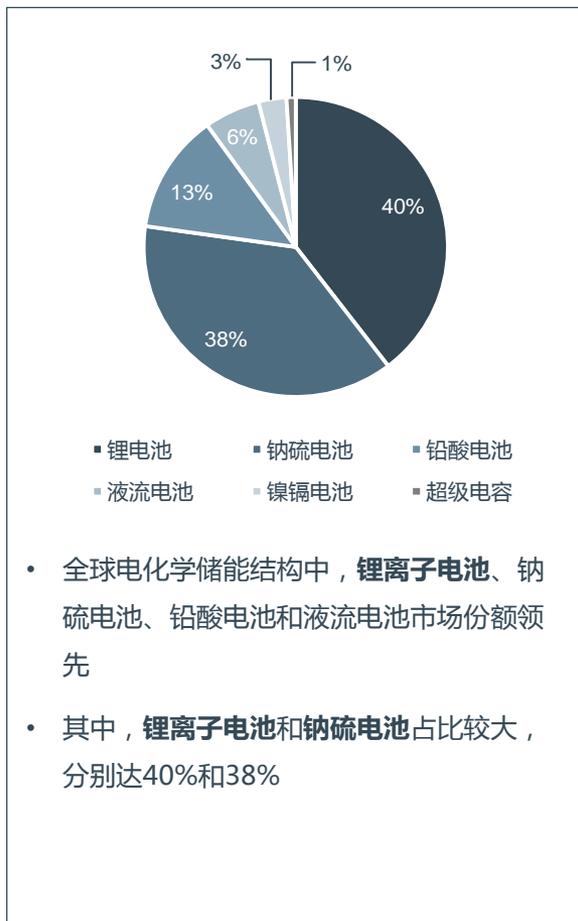
“十三五”期间**政策细化**并逐步落地，预计2016-2020年我国储能行业**投资建设规模在 1400 - 2300 亿元**之间，年均投资规模约为 280 - 460 亿元

**中国储能产业处于导入阶段，后期增长可期**

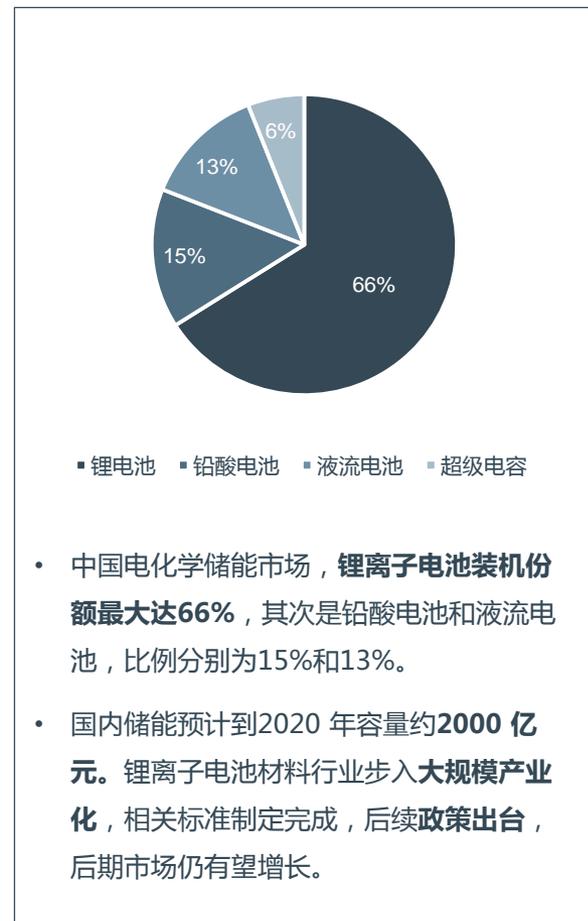
## 全球储能累计装机量



## 全球电化学储能装机量结构



## 中国电化学储能装机量结构



Note:

全球电化学储能结构中锂离子电池和钠硫电池市场份额较大，国内锂离子电池装机份额最大，锂离子电池或将**继续领航储能市场**

# 政策解读

政策类别	发布时间	文件名	储能相关主要内容
规划目标	2005	《可再生能源产业发展指导目录》	提出将2项电池项目作为重点开发项目之一，推动储能技术的试点应用
	2011	《国家能源科技“十二五”规划（2011-2015）》	明确了10兆瓦级大规模空气储能装备，兆瓦级钠硫电池储能系统等研究方向
	2014	《能源发展战略行动计划(2014-2020)》	储能首次被明确为“9个重点创新领域”和“20个重点创新方向”之一
	2016	《“十三五”规划纲要》	八大重点工程中包括储能电站、能源储备设施，重点加快推进大规模储能技术
技术指引	2006	《国家中长期科学和技术发展规划纲要2006-2020年》	提出“高效能源转换与储能材料体系，从科技角度促动储能材料技术的研发
	2013	《电力系统电化学储能系统通用技术条件》	完善了国内电力储能 <b>技术标准体系</b>
	2016	《能源技术革命创新行动计划（2016-2030）》	重点扶持大规模储能， <b>支持分布式储能、微网</b> 等储能应用领域
试点改革	2009	《金太阳示范工程财政补助资金管理暂行办法》	提出要支持建设“国家风光储输示范工程”
	2010	《“十二五”电网智能化规划》	提出开展 <b>分布式电源、储能及微电网</b> 接入与协调控制试点
	2015	《关于进一步深化电力体制改革的若干意见》	强调了电力改革的必要性，发展融合储能、信息技术的 <b>微网和智能电网技术</b>
	2016	《关于推动电储能参与“三北”地区调峰辅助服务工作的通知》	<b>鼓励投资</b> 储能设施建设，用户侧建设储能设施，强调调度运行电储能

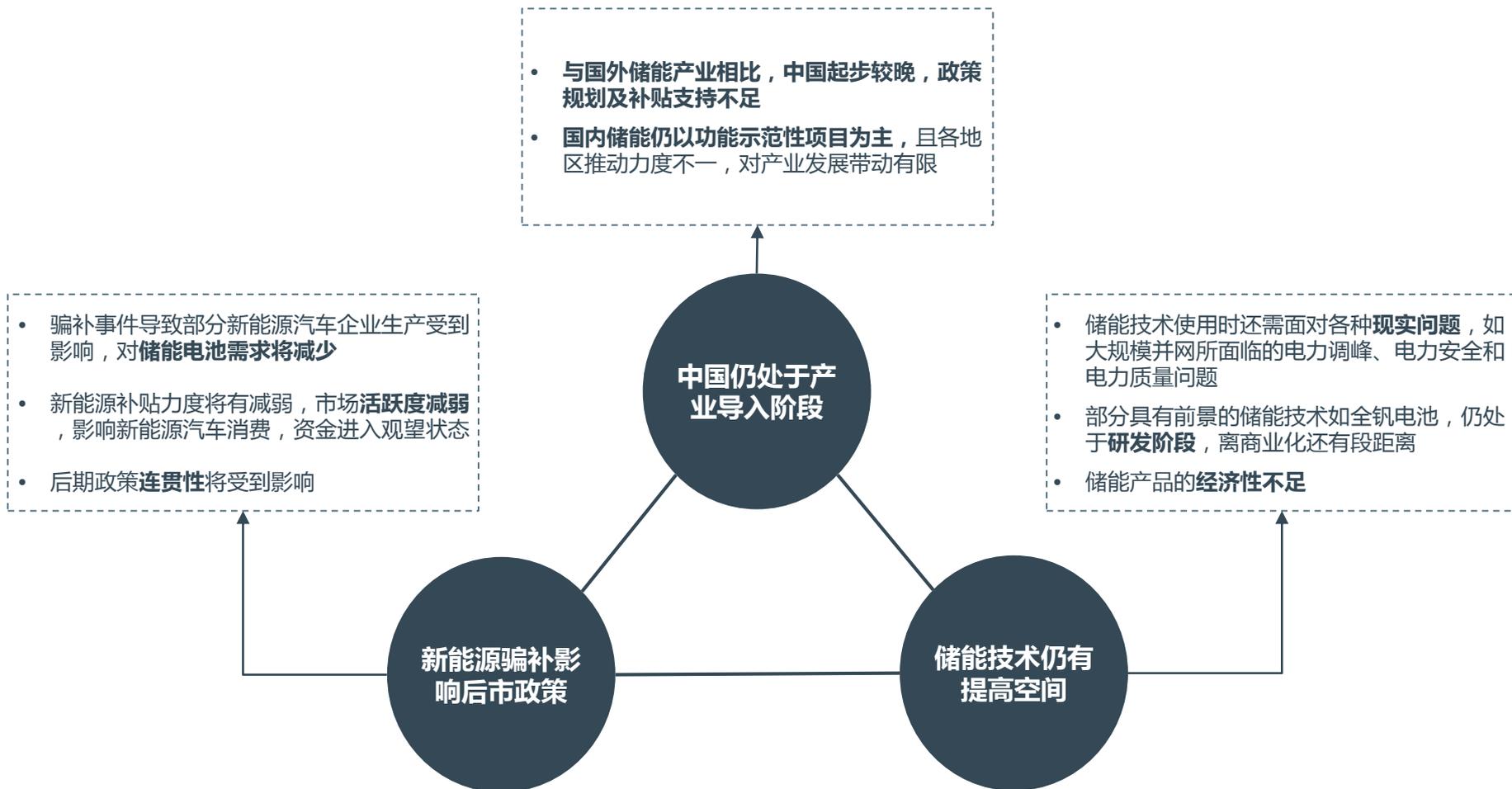
## 《关于进一步深化电力体制改革的若干意见（中发〔2015〕9号）文》 ←

文件核心	计划目标
第一：电力体制改革亟待解决的问题	<b>交易机制缺失</b> ；价格关系没有理顺；政府职能转变不到位，各类规划协调机制不完善
第二：电力体制改革的重点任务	理顺电价形成机制；完善市场化交易机制；形成公平规范的 <b>市场交易平台</b> ；有序向社会资本放开 <b>售电业务</b> ；建立 <b>分布式电源</b> 发展新机制
第三：加强电力体制改革工作的组织实施	加强组织协调；积极营造氛围；稳妥有序推进。



### Note:

- 我国政府对**储能产业重视程度有较明显提升**，2005-2011阶段储能规划主要集中在个别领域，2014-2016阶段储能规划开始扩大关注领域，形成以点到面的转变
- **电力交易平台建立，政策改革逐渐进入落地阶段**
- 目前**尚无补贴政策**，SMM预期十三五期间补贴政策短期难落地



1	产业链	5
2	市场概况	10
3	企业解读	15
4	产业机会	21

## 国内外主流企业概况

产业链角色	企业名称	应用领域	主要产品	微网/储能项目	投资合作	优势
电池制造商	南都电源	大规模储能系统、分布式微网储能系统、小型户用储能系统、独立离网型储能系统、商用型储能系统	铅酸电池（铅炭、铅酸）、锂电池、光储一体化微网储能电站、LSJ、REX	目前投运项目45个，总装机容量150MWh，待建7个，总装机容量108.64MWh	2015年购加拿大储能科技有限公司（SPS）25%股份，获大额储能锂电池订单	最早布局储能领域的公司，行业领先地位，并确定“投资+运营”商业模式
	圣阳股份	分布式储能、户用储能、大规模储能、通讯基站储能等	铅酸蓄电池、锂离子电池、电站、集装箱式模块化储能系统	2015年成功中标中国铁塔西藏、青海和内蒙古等分公司的 <b>通信基站新能源储能供电系统</b>	2014年6月，取得 <b>日本古河电池</b> 领先国际的铅炭电池生产权	引进 <b>古河电池</b> 技术，电池循环寿命可达4200次以上，大幅降低储能电池度电成本
	大连融科	大型新能源并网、智能微网、独立供电	液流电池（全钒液流电池）、集装箱式储能	2013年6月中标辽宁电科院 <b>分布式光伏储能微电网</b> 系统研究与工程示范项目等	2016年9月投资 <b>大连恒流储能电站有限公司</b>	专注于液流电池储能项目；2016入选中美绿色合作伙伴计划
电池配套设施商	阳光电源	分布式储能、户用储能等	储能变流器、锂离子电池、储能系统、储能配件	2015年国网 <b>张北风光储</b> 示范工程项目；2016年爱康金昌清能 <b>100MW光储电站</b> 、东非营地 <b>智能微电网</b> 项目、西安三星工厂 <b>峰谷电价调节</b> 项目等	2014年11月发布与 <b>三星SDI</b> 设立合资公司 <b>三星阳光与阳光三星</b> ，加强电力设施用储能锂离子电池包、交流系统、一体化系统的经济合作	拥有阳光电源全球领先的 <b>新能源电源变换技术</b> 和 <b>三星SDI</b> 全球一流的 <b>锂电池技术</b>
	科陆电子	户用储能系统、工业/商用储能系统、网级储能系统、EMS能量管理系统、电动汽车电池储能	家庭储能系统、电池管理系统、箱式移动储能电站、储能双向变流器、光储一体机、大型储能电站系统	玉门市三十里井子 <b>风光储电网融合</b> 示范项目建成；夏威夷建设 <b>商用级电站</b> 、非洲喀麦隆建设政府级的 <b>微电网</b> 示范项目	2016年5月与 <b>LG化学</b> 签署《中外合资经营企业合同》，合资设立 <b>深圳科乐新能源科技有限公司</b> ，占股70%	占据 <b>深圳</b> 地域优势，构建完整能源互联网产业链； <b>大型储能系统集成商</b> 的领导者
车企背景、产业链多角色覆盖	比亚迪	发电侧储能、输电侧储能、配电侧储能	产品齐全	最早进入美国储能市场的中国企业，比亚迪新能源储能业务占美国储能细分市场 <b>50%以上</b> 的份额；2015年斩获美国 <b>最大储能项目</b>	2014年9月，比亚迪与瑞士 <b>ABB</b> 合作开发新型电池储能系统解决方案	锂离子电池储能项目建设的 <b>龙头企业</b>
	特斯拉	户用储能系统、型储能系统等	商用 家用储能Powerwall电池设备、商业公共用电解决方案Powerpack	2016年5月 <b>Powerwall与Powerpack</b> 预订量合计相当于600MWh，相当全球3C订单3%，6月拿下储能系统商 <b>AMS</b> 500MWh大单	特斯拉拟收购 <b>SolarCity</b> ，但目前进展 <b>受阻</b>	“ <b>光伏发电+能源存储</b> ”布局

注：标红为企业为国内上市公司

绿色合作伙伴计划：鼓励中美两国各级政府之间，企业之间，学术、研究、管理、培训机构之间，以及其他机构之间自愿结成绿色合作伙伴关系，依托有特色、创新型的具体项目开展技术合作、经验交流及能力建设等形式的合作活动。目前，中方的牵头部门是国家发展改革委员会，美方的牵头部门是国务院和能源部

# 国内代表性企业解读：南都电源

## 基本信息

- **总部**：浙江杭州
- **市值**：170亿元
- **核心业务**：通信后备电源、动力电源、储能电源、系统集成及相关产品的研发、制造、销售和服务
- **合作方**：国家电网、南方电网、国电集团四方、中恒电气等

## 储能战略

- **“投资+运营”商业模式**（加速拓展期）
  - 公司投资建设储能电站，通过与客户签订节能服务合同，为客户提供一整套节能服务，并从客户进行节能改造后获得的节能受益中收回投资、取得利润。核心是应用储能的**“削峰平谷”**特性，在波谷进行电力存储，在峰值进行电力销售，峰谷电价差所获得的受益于客户进行**分成**

## 最早布局储能领域者：南都电源

- **已投入运行**：  
南都电源2MWh光储一体化微网储能电站
- **开始安装调试**：  
新疆吐鲁番新能源城市微电网示范工程  
浙江鹿西岛4MWh新能源微网储能项目  
珠海万山海岛6MWh新能源微网示范项目
- **2016中标项目**：与无锡星洲科苑共同实施120MWh电力储能电站等

- 随着技术研发的不断深入和突破，储能**度电成本**实现了大幅度的下降，储能方案的**经济性、可靠性**已得到充分验证

## 储能项目

- **竞争**：
  - **锂电**储能领域：比亚迪、ATL等
  - **铅炭**储能领域：在示范项目中有竞争对手，商业项目竞争不强，公司愿意让别人来参与其中

## 亮点

# 国外代表性企业解读：特斯拉

## 基本信息

- **总部**：美国加州
- **市值**：332.2亿美元
- **核心业务**：电动汽车的研发、制造、销售和服务
- **合作方**：联合松下等打造Gigafactory，到2020年锂电池产能1/3用于Powerwall和Powerpack

## 储能战略

- “光伏发电+能源存储”布局
- 2016年7月21日，特斯拉蓝图第二篇章发布，内涵整合**能源再生与储存**、丰富产品线、自动驾驶和共享四大方向。其首个方向的核心即“光伏发电+能源存储”

## 打造垂直产业链：特斯拉

### • 家用级Powerwall

规格：7kWh 10kWh（现已停产）

应用：为家庭用户提供光伏储电和应急电源

### • 电网级Powerpack

规格：最低容量100kWh，可按需扩展至MWh级

应用：调节峰谷电量，控制输配电延时，提供持续稳定电力供应，并可参与电网服务

- Powerwall和Powerpack有较大的**性价比**，有助于加速**储能成本下降**

- 帮助从电动车企业向**能源企业转型**

- **竞争**：特斯拉想要统治储能电池这一新兴市场，但却面临**大量对手和竞争技术**的挑战

- 博世、通用电子和三星都在做**电子储能系统**
- 日产Leaf汽车的二手电池用于**住宅和商用的储能设备**

## 储能产品

## 亮点

## 国内外储能示范项目

- 2008至2015年，国内外储能示范项目逐渐落地，投运国家以**美国、日本、智利、中国**为主，技术路线以**锂电池和铅酸蓄电池**为主

项目名称	地点	时间	技术路线	容量
仙台变电站锂离子电池试点项目	日本宫城县仙台市	2015年2月投运	锂离子电池	20MWh
加拿大风能研究所Durathon钠盐电池项目	加拿大爱德华王子岛	2014年2月投运	钠氯化镍电池	20MWh
普里默斯电力公司风能稳定电场	加利福尼亚州莫德斯托	2013年1月成立	锌氯化还原液流电池	75MWh
Auwahi风电场电池储存系统	夏威夷库拉	2012年12月投运	锂离子电池	4.4MWh
杜克能源企业服务诺特里斯风能储存示范项目	德克萨斯州戈尔德史密斯	2012年10月投运	高级铅酸电池	24MWh
安加莫斯	智利梅希约内斯	2011年12月投运	锂离子电池	6.7MWh
劳雷尔山	西弗吉尼亚州埃尔金斯	2011年9月投运	锂离子电池	8MWh
六所村风电场	日本六所村	2008年5月投运	钠硫电池	245MWh
科陆电子三十里井子风光储电网融合示范项目	甘肃省酒泉市	2016年6月投运	磷酸铁锂储能技术	10MW
南方电网FGC风光储一体化变电站示范项目	广东省深圳市	2015年11月投运	铅炭电池、磷酸铁锂电池储能系统	3MWh
国电和风北镇风场储能项目	辽宁省锦州市北镇市	2015年11月示范运营	磷酸铁锂、全钒液流电池、超级电容	14.083MWh
中能硅业储能电站工程实施项目	江苏省	2015年12月中标	铅炭储能电池	12MWh
中广核共和县离网光伏电站	青海共和县	2014年5月开工	锂电池/铅酸电池	3/28MWh
中广核祁连微网光伏电站	青海祁连央隆乡	2013年10月建成	锂电池/铅酸电池	1.2/4MWh
龙源法库卧牛石风电场项目	辽宁省沈阳市法库县	2012年建成运营	全钒液流电池储能技术	10MWh
张北风光储输电示范工程（一期）	张家口市张北县和尚义县境内	2011年12月建成	磷酸铁锂、钛酸锂、全钒液流电池、铅酸电池	83.5MWh
浙江鹿西岛微电网项目	浙江省温州市洞头县	2014年1月投运	铅酸电池	4MWh

数据来源：公开资料、SMM

# 国内代表案例：国网张北风光储输项目

<h2>背景</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>地址：</b>河北省张家口市张北县和尚义县境内</li> <li>• <b>时间：</b>2009年推出</li> <li>• <b>地位：</b>财政部、科技部、国家能源局及国家电网公司联合推出的“金太阳工程”首个重点项目 国网建设坚强智能电网首批重点工程中<b>唯一</b>的电源项目 目前世界上<b>规模最大，集风电、光伏发电、储能及输电工程四位一体</b>的可再生能源项目</li> </ul>																																																		
<h2>建设规模</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 工程<b>规划总容量</b>为： 风力发电500MW、光伏发电100MW、储能系统70MW，分<b>两期</b>工程建设</li> <li>• <b>一期工程：</b> 风力发电9.8MW、光伏发电4MW、储能系统2MW → 一期工程已于2011年投产发电</li> <li>• <b>二期工程：</b> 改为风力发电400MW、光伏发电60MW、储能系统50MW → 二期于2013年底投产运行</li> </ul>																																																		
<h2>一期储能方案</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一期已中标项目情况</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>开标时间</th> <th>中标单位</th> <th>储能技术</th> <th>总容量</th> <th>中标金额 (万元)</th> <th>开标时间</th> <th>中标单位</th> <th>储能技术</th> <th>总容量</th> <th>中标金额 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2011/4/13</td> <td>比亚迪</td> <td>磷酸铁锂电池</td> <td>6MW*6h</td> <td>14839.73</td> <td>2011/9/07</td> <td>北京普能</td> <td>全钒液流电池</td> <td>2MW*4h</td> <td>议标</td> </tr> <tr> <td>2011/4/13</td> <td>东莞ATL</td> <td>磷酸铁锂电池</td> <td>4MW*4h</td> <td>8456</td> <td>2013/7/16</td> <td>北方奥钛纳米</td> <td>钛酸锂电池</td> <td>1MW*0.5h</td> <td>1498</td> </tr> <tr> <td>2011/4/13</td> <td>中航锂电</td> <td>磷酸铁锂电池</td> <td>3MW*3h</td> <td>6090.99</td> <td>2013/7/16</td> <td>江苏双登</td> <td>胶体铅酸电池</td> <td>1MW*6h</td> <td>795</td> </tr> <tr> <td>2011/4/13</td> <td>万向</td> <td>磷酸铁锂电池</td> <td>1MW*2h</td> <td>1443.576</td> <td>2013/7/16</td> <td>南都电源</td> <td>胶体铅酸电池</td> <td>1MW*6h</td> <td>768</td> </tr> </tbody> </table>	开标时间	中标单位	储能技术	总容量	中标金额 (万元)	开标时间	中标单位	储能技术	总容量	中标金额 (万元)	2011/4/13	比亚迪	磷酸铁锂电池	6MW*6h	14839.73	2011/9/07	北京普能	全钒液流电池	2MW*4h	议标	2011/4/13	东莞ATL	磷酸铁锂电池	4MW*4h	8456	2013/7/16	北方奥钛纳米	钛酸锂电池	1MW*0.5h	1498	2011/4/13	中航锂电	磷酸铁锂电池	3MW*3h	6090.99	2013/7/16	江苏双登	胶体铅酸电池	1MW*6h	795	2011/4/13	万向	磷酸铁锂电池	1MW*2h	1443.576	2013/7/16	南都电源	胶体铅酸电池	1MW*6h	768
开标时间	中标单位	储能技术	总容量	中标金额 (万元)	开标时间	中标单位	储能技术	总容量	中标金额 (万元)																																										
2011/4/13	比亚迪	磷酸铁锂电池	6MW*6h	14839.73	2011/9/07	北京普能	全钒液流电池	2MW*4h	议标																																										
2011/4/13	东莞ATL	磷酸铁锂电池	4MW*4h	8456	2013/7/16	北方奥钛纳米	钛酸锂电池	1MW*0.5h	1498																																										
2011/4/13	中航锂电	磷酸铁锂电池	3MW*3h	6090.99	2013/7/16	江苏双登	胶体铅酸电池	1MW*6h	795																																										
2011/4/13	万向	磷酸铁锂电池	1MW*2h	1443.576	2013/7/16	南都电源	胶体铅酸电池	1MW*6h	768																																										
<h2>二期储能方案</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 二期配备了世界上最大的<b>多类型化学储能电站</b>，装机容量20MW</li> <li>- 采用了锂离子电池14MW、液流电池2MW、铅酸电池2MW等不同类型的<b>化学电池</b>，其中锂电池9个储能单元，共有单体电池27.4568万节</li> <li>- 配套有不同品牌、不同拓扑结构的<b>PCS46台</b></li> <li>- <b>储能电池功率转换</b>一天70次以上，<b>电池剩余容量</b>一般处于45%-65%之间，项目运行三年时间，电池衰减很少</li> </ul>																																																		
<h2>亮点</h2>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自2011年12月25日投运以来，已安全稳定运行<b>近5年</b>，累计输出优质、安全绿色电能<b>超过16.5亿千瓦时</b></li> <li>• 当前，储能电站的锂电池<b>度电成本0.6~0.7元/度</b></li> <li>• 建成了世界上<b>规模最大的</b>锂电池储能电站，开国内规模化电力储能的<b>先河</b></li> <li>• 电站内所有各种型号的电池<b>均为国产</b>，同时实现多类型电池监控系统的集中管理、统一协调、实时调控，实现锂电池、液流电池、钠硫电池的统一监控，实现储能系统的<b>平滑出力、跟踪计划、削峰填谷、调频</b>等四大功能。</li> </ul>																																																		

注：PCS：power conversion system能量转换系统，为电池储能系统中的一个重要组成部分，可以实现电池出系统直流电池与交流电网之间的双向能量传递

1	产业链	5
2	市场概况	10
3	企业解读	15
4	产业机会	21

## 储能电池制造

### 1 锂离子电池

- 锂离子电池产品逐渐趋于成熟，市场逐渐进入**成熟期**，产品逐渐渗透各领域，后期政策导入有望加速推动产业发展，后期发展空间巨大

### 2 铅炭电池

- 铅炭电池为铅酸电池的升级版，可应用于铅酸电池领域，市场成熟稳定，政策影响不大，已**商业化运营**，当前可获得收益，但市场潜力空间有限

### 3 液流电池

- 部分**技术不成熟**使得液流电池成本高，当前较难实现商业化。但随着后期政策的关注和技术的突破，液流电池也将迎来成熟，中国电力市场的改革，将带给液流电池足够大的后市空间

## 分布式微网、新能源汽车

### 1 电力市场——分布式微网

- 中国电力市场加速改革，**存量和增量市场大**，政策有望逐渐完善，后期补贴有望施行，据估计十三五期间分布式微网增量市场将达到**200-300亿级**，其产品需求差异化的同时，也利企业差异化经营

### 2 新能源汽车

- 汽车无人系统和**新能源系统**，引领汽车市场改革，中国汽车市场将继续呈现增长状态，新能源汽车仍是**市场热点**
- 近期新能源汽车骗补事件，对新能源汽车企业有所影响，**政策补贴将有所收紧**，市场暂时回到观望状态

#### 建议重点关注企业：

- **南都电源**：2016年公司业绩提升幅度大，电池、储能电站、回收业务构成闭合循环；**储能行业龙头地位明确**，铅炭电池、锂离子电池均有布局
- **天齐锂业**：公司资源优势明显，新近投入8000万元启动2万吨电池级氢氧化锂，迎合海外严格生产体系，为**进入国际市场**打下基础
- **北京普能世纪科技有限公司**：收购加拿大VRB Power System 公司资产，获得**超十年的钒电池研发领域经验**，使其在电堆构造、关键材料和系统集成等方面取得突破性进展
- **国电南瑞**：公司源自国家**电力主管部门的直属科研机构**，智能电网、微网、分布式控制技术优势明显，**自主成功研发分布式混合储能装置**，在分布式能源及微网中具有广阔的应用前景
- **比亚迪**：公司是全球领先的**二次充电电池制造商**之一，还是全球最具竞争能力的手机部件及组装业务的供应商之一。当前产能进一步扩大，新能源汽车和储能发展相辅相成

## 附录1:化学储能电池重点性能参数比较

性能指标	铅炭电池	铅酸电池	镍氢电池	锂离子电池	钠硫电池	液流电池		
						全钒	锌溴	铁铬
规模等级	MW	10MW	kW~MW	10MW	10MW	5MW/10MWh	1MW/4MWh	250kW/1MWh
循环寿命	1000-5000	600-1000	500-1800	2000-5000	2500	>10000	2000-5000	>10000
能量密度	30-60Wh/kg	30-50Wh/kg	75-150Wh/kg	130-200Wh/kg	150-240Wh/kg	15-30Wh/L	430Wh/kg	15-30Wh/L
充放电效率	>90%	80~90%	0.66	>90%	75-90%	80-85%	65-75%	80-85%
自放电	0.1~0.3%/天	0.1~0.3%/天	0.1~1%/天	0.1~0.3%/天	低	极低	低	极低
商业化难度	中	中	中	难(一致性)	中(陶瓷材料)	易	中(极板工艺)	易
工作温度	环境温度影响寿命	环境温度影响寿命	环境温度影响寿命	低温性能差	300-350°C	5-40°C	20-50°C	-10-70°C
安全性	铅污染	铅污染	比较安全	过热爆炸风险	钠泄漏风险	比较安全	溴蒸汽泄漏风险	安全
电池回收	可回收再生	可回收再生	可回收再生	难	中	电解质溶液	难	电解质溶液
度电成本(元/KWh)	1500-2000	600-1000	1800	2000-4000	2000-3000	4500-5000	1800-3500	1800-3500
优点	无记忆效应、成本较低一致性	价格低、可回收性好	镍氢电池循环寿命长、比能量大	高能量密度、输出功率大、无记忆效应、充、放电速度快	比能量大、可大电流、高功率放电、成本低	电池电压一致性好、可靠性高、循环寿命长、规模大	低成本、寿命长100%深度放电、超大功率、可瞬间充电	低成本,理论成本可以低于全钒、锌溴电池
缺点	比能量小、对环境腐蚀性强	比能量小、不适应快速充电和大电流放电、寿命短	具有记忆效应、充电发热、寿命短	成本高、不耐受过充、过放	工作温度高、过度充电时很危险	成本高、能量密度低	对电池材料具有腐蚀性、存在较严重的自放电	铬的毒性、能量密度低、运行维护困难
最速应用	混合动力汽车、电动自行车、风电储能	通讯设备、电动工具、电力控制机车	便携电子设备、混动、纯电动汽车、车辆制动	电子产品、电动自行车汽车、军事、航天、风电	军事、航天、风电、太阳能、电信通讯基站	智能电网、大规模太阳能、风电、备用电源	太阳能、风电、电动汽车	太阳能、风电、备用电源、研究陷入停顿

数据来源: IEA, SMM

## 附录2:储能电池电力应用环节技术指标

需求	输出功率	放电持续时间	充放电频率	响应时间	储能电池安装位置			
					发电	输电	配电	用电
季节存储	500-2000	日,月	每年1-5次	天			√	√
充放电套利	100-2000	8-24小时	每天0.25-1次	大于1小时	√	√	√	
调频	1-2000	1-15分钟	每天20-40次	1分钟	√		√	
负荷跟踪	1-2000	15分钟-1天	每天1-29次	小于1分钟			√	
电压稳定	1-40	1秒-1分钟	每天10-100次	1秒以下			√	√
黑启动	0.1-400	1-4小时	每天1次以下	1小时以内	√			
输配电拥塞缓解	10-500	2-4小时	每天0.14-1.25次	大于1小时		√	√	
需求调节和削峰	0.001-1	分钟-小时	每天0.75-1.25次	小于15分钟			√	
离网需求	0.001-0.01	3-5小时	每天0.75-1.5次	小于1小时		√	√	
变量供应资源整合	1-400	1分钟-小时	每天0.2-2次	小于15分钟			√	
废热利用和热电联供	42379	分钟-小时	每天1-20次	小于15分钟	√		√	√
热、冷设备	10-2000	15分钟-2小时	每天0.5-2次	小于15分钟			√	√

数据来源: IEA, SMM

上海有色网是国内有色金属、钢铁及高性能材料行业领先的市场研究和咨询公司，旨在协助国内外客户提供专业的调研、分析、策略及管理建议。

我们的研究团队由拥有丰富行业经验的专家及优秀咨询管理人员组成。研究项目涵盖整个有色金属、钢铁及高性能材料产业链。研究方法科学严谨，创立至今已获得国内外专业客户一致认可。

如果您需要详细了解我们的服务与产品，请联系

**叶宏**  
董事总经理

+86-138 1890 1855

+86-21-5166 6861

Nicholas.Ye@smm.cn

上海市浦东新区峨山路91弄20号陆家嘴软件园9号楼南区7层  
[www.smm.cn](http://www.smm.cn)

**SMM**  
Shanghai Metals Market