

2014年中国化学电池储能市场 发展现状和趋势

赛迪研究院

张谦

2014年5月

1

化学电池储能市场发展现状

2

4G基站建设带来的储能机遇

3

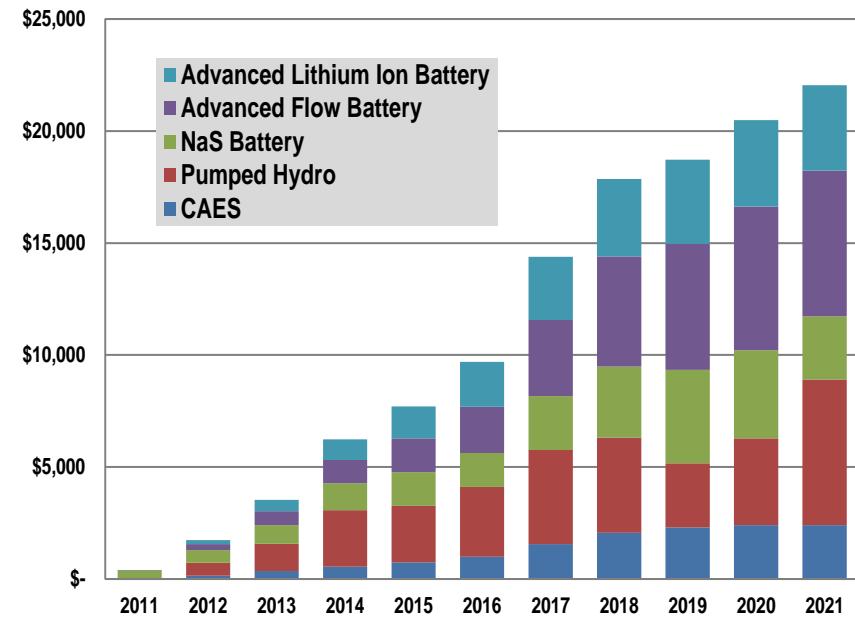
新能源汽车发展带来的储能机遇

4

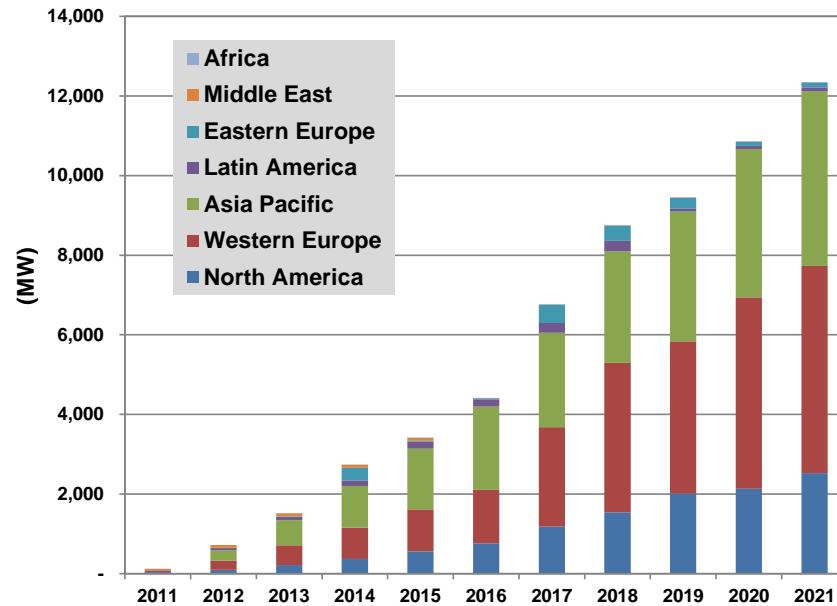
化学电池储能未来发展趋势

全球储能市场发展现状以及未来趋势

- 到2021年全球储能市场每年的复合增长速度在27.8%，其中电化学储能在其中的份额会逐步提升，到2021年会达到54%。
- 从不同国家的储能发展趋势看：2013年西欧、亚太地区和美国是储能的主要使用区域，这些地区也是未来储能的主要市场。



数据来源：Pike Research, 2013.07



不同储能技术之间的比较

抽水电站: 日、美、西欧等国家和地区在20世纪60~70年代进入抽水蓄能电站建设的高峰期，美国和西欧经济发达国家抽水储能机组容量占世界抽水蓄能电站总装机容量55%以上；

飞轮储能: 1999年欧洲Urenco Power公司利用高强度碳纤维和玻璃纤维复合材料制作飞轮，转速为42 000 rad/min，2001年1月系统投入运行，充当UPS，储能量达到18 MJ。世界上第一个商业化CAES电站为1978年在德国建造的Hundorf电站，装机容量为290 MW，换能效率77%，运行至今，累计启动超过7000次，主要用于热备用和平滑负荷。

压缩空气: 世界上第一个商业化CAES电站为1978年在德国建造的Hundorf电站，装机容量为290 MW，换能效率77%，运行至今，累计启动超过7000次，主要用于热备用和平滑负荷。

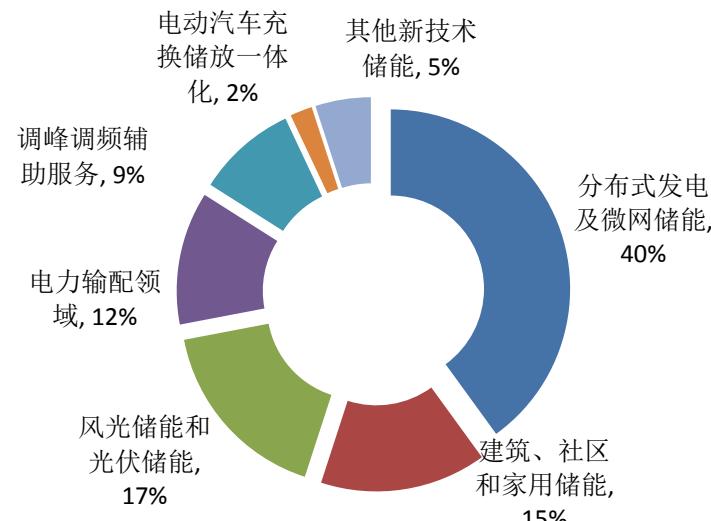
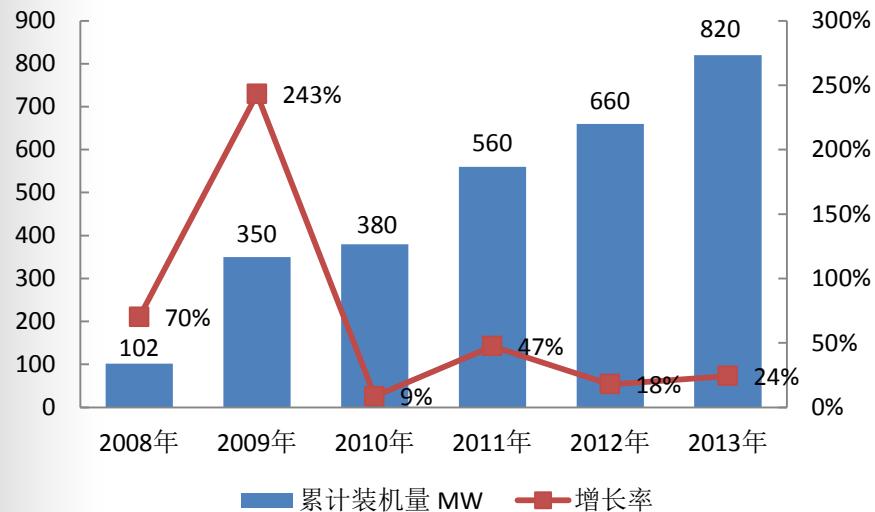
化学电池储能: 应用在MW级别及以下的储能应用，因为智能电网以及其本身的便利性，成为储能市场的重点。

	抽水蓄能	压缩空气	飞轮和超导储能	开放式的循环气体涡轮、柴油及火电站	电化学储能
解决方案					
特点	<ul style="list-style-type: none"> 技术成熟 建设周期长 地理局限大 扩展性不灵活 	<ul style="list-style-type: none"> 受地理条件约束 建设周期长 效率低 扩展性不灵活 	<ul style="list-style-type: none"> 储能时间短(大约为数十秒级别) 对环境影响大 	<ul style="list-style-type: none"> 中等程度的资金投入 对环境影响大 平均效率低 	<ul style="list-style-type: none"> 建设周期短 运营成本低 对环境无影响 初始资金投入大
是否适用电网大规模储能应用					
适用，但受地理局限	目前不是可行的解决方案	不是可行的解决方案	适用，但不符合清洁能源发展方向	适用，首选方案	

储能技术	功率	响应时间	循环寿命(次)	综合效率(%)	单位功率造价(元/kW)	单位容量造价(元/kwh)	技术成熟度	应用场景	特点
抽水蓄能	上千MW	分钟级	设备寿命内无限制	70-85	4600-14000	70-900	*****	削峰填谷、电力调频、调相、紧急事故备用、黑启动和提供系统的备用容量	<ul style="list-style-type: none"> 技术成熟 建设周期长 地理局限大 扩展性不灵活
压缩空气储能	数百MW	分钟级	设备寿命内无限制	≥70	3150-5800	560-1260	****	削峰填谷、频率调节，以及作为系统的备用容量	<ul style="list-style-type: none"> 受地理条件约束 建设周期长 效率低 扩展性不灵活
飞轮储能	几个kW	十毫秒级	≥10万	70-90	1000-4200	42-70万	***	电能质量调节和电压补偿、UPS/EPS	<ul style="list-style-type: none"> 成本高 新技术尚不成熟
超导储能	几十MW	毫秒级	1000-5000	90-95	1540-3570	560-600万	**	电能质量调节和电压补偿、UPS/EPS和抑制低频振荡	•储能时间短
铅酸电池	数十MW	百毫秒级	500-1200	75	4000-10400	2800-4000	*****	削峰填谷、频率和电压调节、可再生能源灵活接入、系统备用电源	<ul style="list-style-type: none"> 技术成熟 成本较低 能量密度低 循环寿命短
镍镉电池	数十MW	百毫秒级	1000-3500	80	6300	12460	****	削峰填谷、频率和电压调节、可再生能源灵活接入、系统备用电源	•环境污染
液流电池	数百kW-几个兆MW	百毫秒级	1000-2500	80	40000	15000	***	削峰填谷、频率和电压调节、可再生能源灵活接入、系统备用电源	<ul style="list-style-type: none"> 成本高 能量密度较低 100%深度放电·上万次的充放电循环
锂电池	数百kW-几个MW	百毫秒级	1000-4000	90	8400-28000	2500-3000	****	削峰填谷、频率和电压调节、可再生能源灵活接入、系统备用电源	<ul style="list-style-type: none"> 能量密度最高 综合循环效率高 技术较成熟

全球化学储能电池市场现状

- 单纯从化学储能电池的市场看：从2008年到2013年装机容量增长率达到51.7%，高于储能市场27.8%的增长率。
- 从地域分布上看，无论是项目数量还是装机规模，美国都占据领先地位，装机比重占全球的45%。从技术分类上看，钠硫电池的装机比重最大，为46%；锂离子电池则是应用领域最广的储能技术。从应用分类上看，储能技术较多地应用于风电场、光伏电站及分布式发电和微网领域。



中国化学储能电池市场现状

- 在中国，截至2013年10月底，累计运行、在建及规划的项目总量近60个，装机规模超过75MW。
- 其中分布式发电及微网型储能项目是最多的，如东福山岛风光储柴项目、南麂岛微网项目、西藏阿里光伏储能项目、青海玉树分布式光水蓄互补系统等。储能对该领域的迅速发展，既是偏远地区无电人口用电问题亟需解决的迫切市场需求，也是中国政府产业政策推动的结果。
- 4G储能基站2013年给锂电池和燃料电池带来巨大的机遇，预计2014年基站储能领域将带给锂电池和燃料电池的需求量会达到10亿元，预计到2015市场规模会进一步达到20亿元。
- 大型数据中心储能正在逐步兴起，但是家庭储能、新能源汽车充换储放一体化研究在中国还没有正式开始使用。

化学电池储能市场的几大特点

在分布式发电及微网领域渐热

分布式发电及微网领域是近年来储能技术应用的热点，在中国主要体现在解决无电人口用电、孤岛微网等方面。在德国和日本，则主要体现在居民、工业、商业等用户侧安装储能实现自发自用。

4G数据基站储能电池的新机遇

中国电信和中国联通4G 网络建设将提速，移动资本开支扩大。预计中国电信和中国联通将分别于2013年下半年和2014年启动4G建设。每个运营商大规模建网周期估计持续3年。

新能源汽车发展带来的协同效应

电动汽车领域作为近年来锂离子电池的应用热点领域，各种相关利好政策已经对市场释放出积极信号，吸引着比亚迪公司、珠海银隆、中航锂电、天津力神等知名企业的参与和关注。

1

化学电池储能市场发展现状

2

4G基站建设带来的储能机遇

3

新能源汽车发展带来的储能机遇

4

化学电池储能未来发展趋势

2014年4G牌照开始发放，促进通信基站市场快速扩大

- 2009初，3G牌照极大的调动了中国联通和中国电信建网积极性。通过快速且大规模新建3G网络，迅速的抢占移动市场份额，成为2009年到2012年国内移动通信基站建设的主要动因。
- 截至到2013年7月，三家运营商的3G用户数都得到了比较均衡的发展。中国联通、中国电信开始盈利。但是移动通信市场逐步趋于饱和，3G用户增加的同时，2G用户正在逐渐流失，开始进入争夺存量用户的时代。对于中国移动而言，此刻急切需要改变ARPU值下降同时市场份额被逐步侵蚀的现状。
- 中国移动(China Mobile)2013年12月成为中国首家4G运营商。在推出4G服务前，中国移动建了约20万座基站，已超过全欧洲现有的基站数量。中国电信(China Telecom)和中国联通(China Unicom)也在建设规模较小的4G网络。电信设备制造商们表示，到2014年底，中国可能建成多达100万座4G基站。
- 4G时代的基站具有这几个特点或发展趋势：一是带宽更大；二是多天线；三是密度提高；四是混合发展。

通讯基站建设对基站储能市场的带动

- 2012年国内新增3G用户数量首次超过1亿户，或预示着3G拐点的到来。3G还未结束，4G牌照在2013年底正式发放，通讯4G的建设浪潮即将兴起。
- 据统计信息显示2013年全球114个国家里已经有381家运营商确认投资LTE，LTE已经成为移动通信中增长最快的技术。
- 3G/4G 网络基站的耗电量少，基础设施体积小，适合使用锂电储能，目前磷酸铁锂已被中移动和联通作为3G和4G基站的储能电池。
- 赛迪顾问预测3G/4G 基站占比将从2012年的38.2%提升至2015 年的54.5%，受益于中移动4G 基站建设和锂电成本的下降，锂电的渗透率将稳步增长，预计到2020年将达到40%。

表 2012-2016年中国通讯基站锂电池市场预测

分类	单位	2012年	2013年	2014年E	2015年E	2016年E	2020年E
电信固定资产投资	亿元	3600	4030	4500	4790	5100	5800
基站储能电池规模	亿元	108	121	135	192	204	232
锂电池储能规模	亿元	5	24	54	38	51	93
锂电渗透率	%	5	20	40	20	25	40

通讯储能电池的竞争格局分析

- 通讯设备供应商一般入围有效期为三年。由于通信运营商对配套设备产品规格的一致性、供应商售后服务等要求很高，导致主要入围供应商中途被更换的可能性也很小。
- 传统铅酸电池企业在通信用后备电源领域已经掌握了先期渠道优势，即使未来锂电池逐步成为通信市场的主流，这些铅酸电池企业纷纷转型生产的锂电池产品显然更具备竞争优势。
- 对于选择进入这块市场的“后来者”锂电池企业，渠道壁垒是最难以突破的瓶颈。
- 由于燃料电池的绿色环保、环境适应性较好、使用寿命长等优点，燃料电池在通信基站等领域已开始应用推广。2013年移动、联通、电信三大运营商公开招标，燃料电池备用电源系统逐步走向商业化。

使用领域	铅酸电池企业	锂电池企业	燃料电池企业
3G&4G网络	南都电源 圣阳股份	锂电池企业：哈光宇（国际市场）、中兴派能、比亚迪、苏州星恒（国内市场）等 原有的铅酸电池企业：双登科技、（渠道优势）圣阳股份（渠道优势）、风帆电池（渠道优势）等	Everpower、大连新源动力、上海海神力等

燃料电池在通讯和储能领域的应用

- 2013年中国联通的通信基站后备电源投资预算中，基站用燃料电池采购额达2800万元，占电池的采购额的1%左右。
- 考虑到燃料电池成本高、氢气运输难等因素，目前在通信基站后备电源领域的用量较铅酸及锂电池的少，若燃料电池能在2016年前将成本降下来，实现综合性价比的大幅提升，将会有很大的市场机会。
- 燃料电池相比较柴油机与锂电池UPS系统的优势明显，燃料电池具有电流质量高，持久性好，独立于电网，安全系数高，无温室气体排放等优点。

图 2009—2012年全球燃料电池市场规模及增速

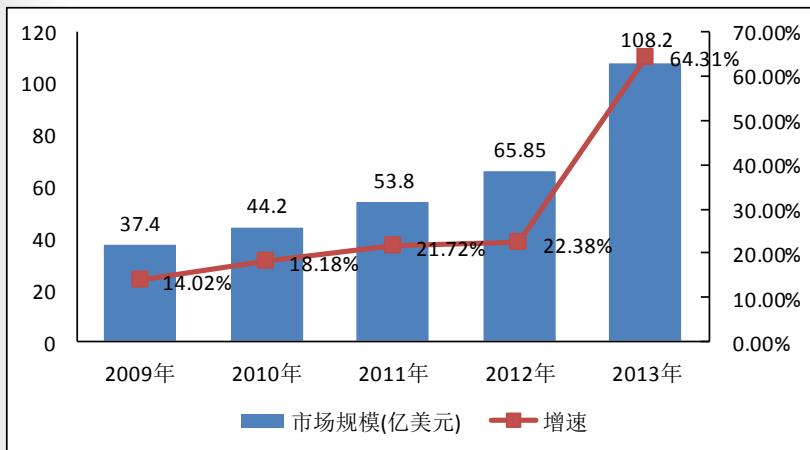
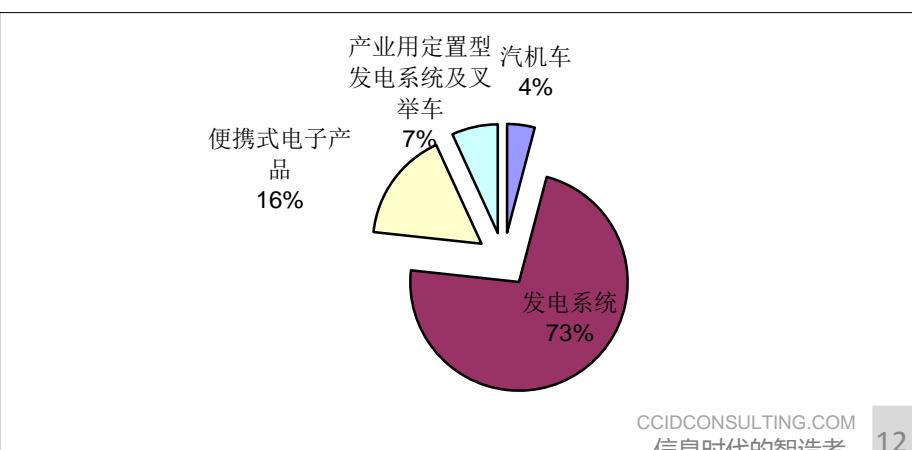


图 2013年全球燃料电池应用市场结构



1

化学电池储能市场发展现状

2

4G基站建设带来的储能机遇

3

新能源汽车发展带来的储能机遇

4

化学电池储能未来发展趋势

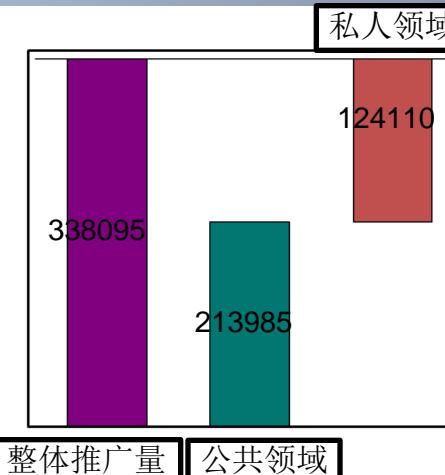
未来2年中国的新能源汽车将迎来爆发增长

2013年9月四部委^{*1}《关于继续开展新能源汽车推广应用工作的通知》

主要内容：2013-2015年继续依托城市尤其是特大城市推广应用新能源汽车。重点在京津冀、长三角、珠三角等细颗粒物治理任务较重的区域，选择积极性较高的特大城市或城市群实施。

要点1：前后共两批城市和地区进入新能源汽车推广应用示范，合计共40个城市或者城市群参与本次示范，计划推广新能源33.8万辆^{*2}。

- ◆ 从2014-2015年新能源推广计划上看：公共领域占据63.3%的份额，私人领域占据36.7%的份额，未来政府引导和补贴在新能源汽车推广中的作用将会更加明显。
- ◆ 从城市分布来说：深圳、上海和北京会成为未来新能源汽车大型城市推进的领头地区，主要原因在于环境和产业竞争的双重压力。在中型城市中杭州、合肥、浙江城市群、河北城市群和江苏城市群比较看好。



2013-2015年新能源汽车推广示范数量分布图（左图）

*1：四部委指的是财政部、工信部、科技部和发改委

*2：附表1是40个城市和城市群推广新能源汽车的分表

附表1：2013-2015年中国新能源汽车示范推广数量分布表-1

批次	主要城市和地区	拟推广新能源汽车数量(万辆)	公共领域	私人领域
第一批	北京市	35000	5000	30000
	天津市	12000	11500	500
	上海市	10000	3200	6800
	重庆市	10000	10000	0
	深圳市	35000	19000	16000
	太原市	5000	3900	1100
	晋城市	5000	5000	0
	大连市	5000	3600	1400
	宁波市	5000	2900	2100
	合肥市	5000	3900	1100
	芜湖市	5110	3460	1650
	青岛市	5200	5200	0
	郑州市	5500	4900	600
	新乡市	5000	3000	2000
	武汉市	10500	4300	6200
	襄阳市	5000	1190	3810
	长株潭地区	6100	4650	1450
	广州市	10000	6000	4000
	海口市	5000	3000	2000
	成都市	5000	5000	0
	昆明市	5000	5000	0
	西安市	11000	5700	5300
	兰州市	5000	3750	1250
	河北省城市群	13000	9000	4000
	浙江省城市群	10100	3000	7100
	福建省城市群	10000	6950	3050
	江西省城市群	5300	5100	200
	广东省城市群	10000	6000	4000

附表1：2013-2015年中国新能源汽车示范推广数量分布表-2

批次	主要城市和地区	拟推广新能源汽车数量（万辆）	公共领域	私人领域
第二批	内蒙古城市群（呼和浩特市、包头市）	5000	3000	2000
	江苏省城市群（南京、常州、苏州、南通、盐城、扬州市）	18085	9985	8100
	贵州省城市群(贵阳、遵义、毕节、安顺、六盘水、黔东南州)	5000	4500	500
	云南省城市群（昆明、丽江、玉溪、大理）	5000	4500	500
	沈阳市	5000	4000	1000
	长春市	10000	7000	3000
	哈尔滨市	5000	4600	400
	淄博市	5000	4500	500
	临沂市	5690	4690	1000
	潍坊市	5500	5000	500
聊城市		5010	4510	500
泸州市		5000	4500	500
(第一批和第二批城市加和) 合计		338095	213985	124110

政策支持会持续到2020年，中国新能源汽车会进入黄金“5年”

新能源汽车产业的产业政策会延续到2020年

- 1) 从工信部和相关地方了解到中国的新能源汽车产业补贴政策会持续到**2020年**。即中国的新能源汽车示范会维持到“十三五”期间，相关的补贴政策也会持续到2020年，所以在2020年之前中国新能源汽车产业的产业政策还将延续，主要包括产业支持政策、补贴政策。在这种背景下，外资在2020年之前如果单纯以独资的形式进入中国市场，存在较大的难度。
- 2) 中国的新能源汽车在技术路线上的选择可能存在调整。从2014年的补贴政策看，纯电动和插电式混合动力汽车均为重点，其中纯电动在诸多城市中更受重视。但是从市场的表现看，插电式混合动力车在市场竞争和消费者认可程度上更高，在不同城市的新能源汽车目录中，北京清一色的选择了纯电动汽车，上海则将插电式混合动力汽车作为补贴车型纳入目录。未来两年的市场表现有可能会微调整中国在新能源汽车技术路线上的选择。

新能源汽车使用量会带来锂电池需求量的快速增长

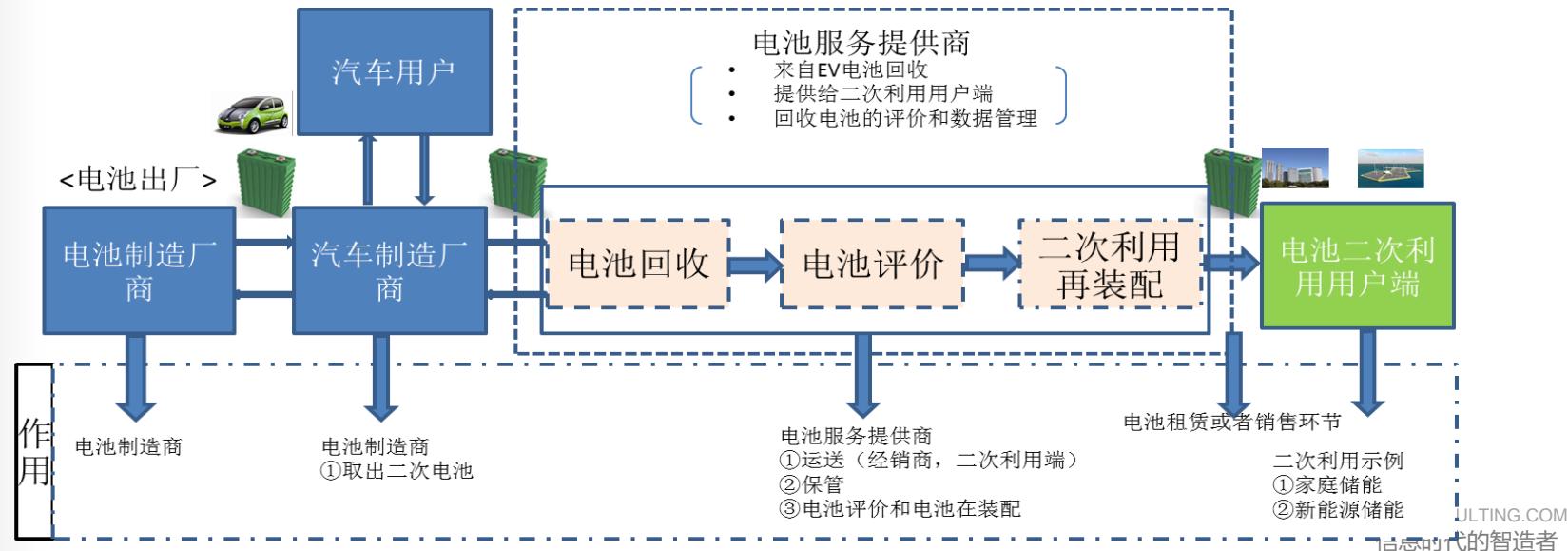
推算依据：

- 1) 公共领域40%的公交车，60%的专用车和出租车等；
 - 2) 公交车按照每辆平均150KWh计算，专用车和出租车按照每辆平均25KWh计算，私人领域用车按照每辆20KWh计算；
- “十城千辆”工程对锂电池动力电池的需求为1814MWh。如按3元/Wh价格计算，锂离子动力电池的销售收入约为54亿元。

使用类型	数量(辆)	细分领域	细分市场需求量(辆)	对锂电池的需求量(MWh)	对锂电池的需求量(按照70%完成折算)(MWh)
公共领域	213985	公交车(40%)	85594	12839	8987
		专用车(60%)	128391	3210	2247
私人领域	124110		124110	2482	1737
合计	338095		338095	18531	12972

新能源汽车锂电池的梯级利用是储能领域使用的新机遇

- 多方合作建立新型的动力锂电池再利用商业模式。
- 动力锂电池再利用商业模式需要建立多方面的合作机制。首先是动力锂电池的回收需要遵循“谁制造谁回收”责任体制，通过推行回收责任制建立动力锂电池的回收利用体系，保证回收来源。
- 动力锂电池再利用主要包括电池回收、电池评价和二次再装配利用等环节，由于再回收和新能源汽车运营中的电池运营商密切相关，建议由运营商、汽车厂和电池企业合资建立电池服务模块，承担动力锂电池的再利用业务。针对再装配电池可以考虑通过电池租赁或者零售等方式应用在终端客户上。



1

化学电池储能市场发展现状

2

4G基站带来的储能机遇

3

新能源汽车发展带来的储能机遇

4

化学电池储能未来发展趋势

较为容易实现盈利的化学电池储能领域

□ 调频辅助服务领域率先取得收益：

在调频服务方面，美国拥有相对成熟的市场。受益于2011年颁布的FERC 755号令，储能作为比传统电力资源响应速度更快、更准确的调频资源，能够获得更公平、更合理的价格补偿。为了确实执行FERC 755号令，2013年，部分区域电力市场ISO/RTO（如PJM、Middlewest和California ISO等）纷纷在该法令框架下制定详细规定，这也激励了储能厂商在辅助服务方面的快速发展。美国AES储能公司即将在全球拥有超过100MW的储能调频系统保有量；美国Beacon Power公司破产重整后正在PJM电力市场区域建设其第二个20MW飞轮储能调频项目。可以看到的是，随着FERC755号令的发布以及各区域ISO/RTO的持续推进，储能作为调频资源正逐步通过合理的投资回报价值在美国多个电力市场中迅速实现商业化。

□ 通信基站建设储能领域给新型储能电池带来机遇：

3G和4G的通讯基站对储能电池的稳定性、能量密度以及环境影响能力都提供了很高的要求，所以代表新型储能电池的锂电池和燃料电池都有较大的市场空间。

□ 新能源分布使用对储能电池带来的机遇：

从储能在电力系统的应用发展看，至少还需要10年左右，储能才能逐步实现商业化，并开始盈利。据统计，截止到2012年初，储能主要安装于风电场/光伏电站和用户侧的微网，用于平滑和稳定可再生能源（光伏和风能）的输出；预计到2015年，还会出现用于调频、调压的储能系统。在“十二五”期间，绝大部分应用属于示范应用，主要目的是验证技术指标，和使用效果。从2015年开始逐步出现商用的储能项目。

□ 电动汽车电池的回收梯级利用领域：

电动汽车梯级利用可以解决储能电池成本过高的问题，通过梯级利用，锂电池的成本可以降低到1500元/Kwh以下。



中国电子信息产业发展研究院（直属工业与信息化部）
赛迪顾问股份有限公司（HK08235）
张谦 总经理 战略新兴产业研究中心
电 话：15011572941
邮 箱：zhangqian@ccidconsulting.com
地 址：北京市海淀区紫竹院路66号赛迪大厦10层
邮 编：100048
网 址：www.ccidconsulting.com