

详解铅蓄电池、锂电池、氢能源电池发展趋势



近年来铅酸电池行业在进行了一系列的改革整治，行业洗牌加速的同时，锂电池和氢能源电池异军突起，已经开始蚕食铅蓄电池的市场份额。本文主要从铅蓄电池产业地位与发展趋势、面临挑战以及回收过程存在的问题入手，同时介绍锂电池和氢能源电池的现状，加之铅蓄电池、锂电池和氢能源电池的优劣势比较，以及对未来发展前景进行了全面分析。

一、铅蓄电池

（一）铅蓄电池产业地位与发展趋势

中国是全球最大的铅酸蓄电池生产国和铅酸蓄电池消耗国。根据全球铅酸蓄电池产能来看，中国铅酸蓄电池的产量在全球铅酸蓄电池的产量中占比45%，占比最高；美国铅酸蓄电池的产量紧随其后，占比为32%，日本铅酸蓄电池的产量在全球中的占比不到我国铅酸蓄电池占比的三分之一，为13%。

我国铅酸蓄电池的产量在全球占比较多的原因是，近年来，我国通过引进欧美日韩等国家在我国投资建厂，并吸纳、消化国外技术，使我国铅酸蓄电池的制造技术已经接近了国际先进水平。

数据显示，2010-2017年，全球铅酸蓄电池市场规模稳步增长。2013年，全球铅酸蓄电池市场规模首次突破400亿美元，此后均保持在400亿美元以上。2017年，全球铅酸蓄电池市场规模约为429亿美元，同比增长0.70%。

据统计，2015年铅酸蓄电池占电池市场一半以上份额约为54.67%。从全球范围来看，2015年铅酸蓄电池市场规模为422亿美元，这一市场规模仍将保持2%-5%的年增长率，预计2018-2023年，铅酸蓄电池市场规模难有大幅度上涨，但仍将维持在400亿美元水平上。

“十一五”期间，铅蓄电池市场规模迅速扩大，每年产量平均以约20%的增速上升。据SMM统计，截止2018年底，铅蓄电池行业产能已超出4亿KVAh。在未来的几年里，铅酸蓄电池行业仍将在国民经济中占据重要地位。

铅蓄电池销售收入在整个电池行业中所占比例较大，尽管在储能领域被锂离子电池部分替代，但难以动摇铅蓄电池的市场地位。

据统计，铅约占铅蓄电池总成本的70%。市场上60V20AH的铅蓄电池重量一般是在35kg左右，铅酸电池的含铅量一

一般在65%左右，也就是有22.75kg的铅，即铅蓄电池平均每度电需要消耗18.96kg的铅。结合铅蓄电池的市场占比过半并仍有缓慢增长之势，短暂来看铅蓄电池对于金属铅的需求仍是值得期待的。

（二）铅酸蓄电池发展的重要政策支持

2012年7月1日，《铅蓄电池行业准入条件》正式实施以来，铅酸蓄电池行业在加快淘汰落后产能、提高产业集中度、促进转型升级和绿色发展方面，取得了显著成绩。纵观整个铅酸蓄电池市场，从竞争数量、退出壁垒、同质化程度，以及竞争层次来看，铅酸蓄电池行业处于成熟阶段。

今年上半年，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会正式批准发布国家标准《废铅酸蓄电池回收技术规范》，同时也结束了我国废铅酸蓄电池回收行业多年来无“法”可循的窘境。该标准规定了社会流通领域废铅酸蓄电池的收集、贮存、运输、转移过程的处理方法及管理措施，并将于2019年10月1日起正式实施。

（三）铅蓄电池面临重重挑战

1、电动自行车新国标的冲击：

2018年5月15日，根据国家标准管理程序，工业和信息化部组织修订的《电动自行车安全技术规范》强制性国家标准（GB 17761-2018），由国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会《中华人民共和国国家标准公告（2018年第7号）》批准发布，自2019年4月15日正式实施。

新国标严格限定了电动自行车的整车重量，对于铅酸电池来说，电池自重偏大（或者说能量密度过低）无法在现有的技术框架下获得突破，那么如果新国标车型想要沿用铅酸电池，只能以牺牲续航为代价。以48V12Ah铅酸电池为例，通常该规格电池的重量在16Kg以上，这意味着整车不含电池重量要控制在38Kg以下，并且整车的尺寸还不能超过标准，这对于车辆设计提出了极大挑战。

据SMM调研了解，自去年初，电动自行车新国标草案出台，铅蓄电池企业陆续就新国标，开始对铅酸蓄电池开展“轻量化”技改。其中，少数企业已于5-6月完成技改试验，并于7月份随《电动助力车用阀控式铅酸蓄电池》（GB/T 22199-2017）实施，正式向市场批量销售“减重”后的电池。另据铅蓄电池生产企业反映，完成电池“减重”技改后，当月原材料中用铅量较技改前下降约5%。

2、新能源汽车崛起令铅蓄电池前路渺茫？

铅酸蓄电池也是目前世界上产量最大、用途最广的一种电池，但自2015年新能源汽车产业爆发之后，铅酸蓄电池的地位就受到了挑战。有报道指出，自2015年以来，国内铅酸蓄电池产出已开始呈现小幅下滑态势。主要因为以传统的铅酸蓄电池为动力的电动自行车行业发展已达到饱和阶段，对国内铅酸蓄电池的应用推动有所放缓。随着新能源汽车电池部分对传统汽车铅酸蓄电池的逐渐替代，尤其是2020年及以后，其替代影响和冲击将进一步攀升。因此国内铅酸蓄电池产销有不断收缩可能，后期整体国内铅酸蓄电池行业的发展或将处于相对被动的格局中。

与此同时，2016年1月1日起对铅蓄电池征收消费税、锂离子电池免征消费税、《促进汽车动力电池产业发展行动方案》、《汽车动力电池行业规范条件》、新能源汽车免征车辆购置税等政策法规也在不断促进新能源汽车发展。

二、锂电池

（一）锂电池产业现状

由于我国对环保事业的重视，从近几年我国的新能源汽车销量情况来看，市场对新能源汽车的需求上升较快。其中，2018年新能源汽车产销分别完成127万辆和126万辆，同比增长59.9%和61.7%。其中纯电动汽车产销分别完成98.6万辆和98.4万辆，同比增长48%和50.9%；插电式混合动力汽车产销分别完成28.4万辆和27.2万辆，同比增长121.9%和117.6%。

目前，国内新能源汽车仍然在采用磷酸铁锂和三元锂电池，车型续航里程基本上都能够达到300公里，我国动力电池产业快速发展，推动各环节技术水平快速提升。电芯有望实现三元NCM811电池的量产应用，产品单体能量密度达到260Wh/kg，系统能量密度达到180 Wh/kg。从全球各个国家来看，主要车企厂商配备的还是日韩动力电池，以三元锂电池为主续航里程基本可以达到350公里。

目前我国锂电池行业存在部分中小企业，规模小，技术水平低，生产的锂电池产品较为低端。企业生产锂电池购买原料成本过高，给企业带来的生产经营成本相对较高。

锂电池在某些特定情况下会发生燃烧、爆炸等情况，比如使用不当，极端环境中都有可能发生危险，考虑到技术方面的不足，有些时候也成了限制锂电池发展的缺点。

锂电池成为汽车的动力存储来源，在中国不断加码环保事业之后，中国的新能源车的发展进程将不断加快，对于锂电池的发展也是会有巨大的推动左右。

（二）锂矿供应现状

锂电池的生产原料主要来自于锂矿，锂矿的供应制约着锂电池的发展，同时决定了锂电池的未来。中国已探明锂资源量为450万吨。中国锂矿资源的分布集中在四川、江西、青海和西藏。2018年海外锂矿产量中，67%是来自于锂辉石矿山，而这些锂辉石矿几乎全部来源于澳大利亚。而剩下的盐湖产量均来自于南美。

（三）锂电池政策扶持逐渐退坡

2019年3月26日，财政部、工业和信息化部、科技部和发展改革委四部委联合发布了《关于进一步完善新能源汽车推广应用财政补贴政策的通知》。重点内容包括：1、国补力度大幅退坡，补贴基数综合下降程度超50%；2、2019年3月26日至2019年6月25日为过渡期，期间按2018年补贴的0.1倍和0.6倍进行补贴；3、过渡期后地补取消，转为支持充电等配套设施；4、电池技术要求更高，但补贴系数下修。

随着补贴退坡幅度加大，动力电池环节面或面临进一步降价压力。

（四）锂电池的机遇与挑战

机遇一：低碳环保，全球汽车电气化浪潮不可遏制和逆转

在低碳环保、能源安全及产业扶植等因素的驱动下，全球电动汽车市场发展迅速，截止2017年底保有量超过340万，市场份额突破1%，年均复合增长率达58%。汽车电动化趋势不可逆转，产业格局加速形成；预计2025年新能源汽车全球销量将突破1800万辆；中国新能源汽车销量将突破700万。

机遇二：政策持续明确，发展新能源汽车是我国从汽车大国迈向汽车强国的必由之路

新能源汽车已上升为国家战略；产业政策双积分将代替补贴成为行业长期发展的管理基础；2025年新能源整体市场占比将达到20%。

机遇三：产业和价值重构，将催生新的汽车业态和伟大企业

技术重构：关键核心技术将逐渐从整车延展到关键子系统和零部件。

服务重构：从产品提供者演变为产品+服务+出行方案提供者，用户接口成为关键。

价值重构：核心价值点将由整车向关键系统、部件以及上下游转移。

竞争重构：产业竞争将由产品竞争演变为产业平台竞争。一大批造型新势力涌入新能源汽车产业，截止2017年底，中国新能源汽车企业数量已达到314家，超过200家造车新势力入局。

挑战一：使用新能源汽车的信心，影响着新能源汽车的市场

对于电池技术、充电不便、价格及续航里程的焦虑，仍然是制约大部分消费者选择新能源汽车的主要因素。

挑战二：充电体系建设还不能满足消费者需求，分布还不均衡

快充体系建设不够，分布不均衡；中国城市居民多为公寓式住宅，小区停车位配置比例低于1:1，老旧小区缺乏停

车位配置；充电桩安装需城建、电力、物业等多部门交叉管理，自行安装困难。

挑战三：商业模式创新不断涌现，但仍不成熟

新的商业模式仍处于探索期，需要较长时间的实践，最终找到可持续发展的盈利模式。短期内会对企业经营造成一定的干扰；如网约车领域亏损期超过三年，分时租赁领域亏损期超过四年。

三、氢能电池

（一）氢能电池产业地位和发展趋势

氢能被视为21世纪最具发展潜力的清洁能源，人类对氢能应用自200年前就产生了兴趣，到20世纪70年代以来，世界上许多国家和地区就广泛开展了氢能研究。近年来，我国正在加快发展氢能产业，利好政策相继推出，氢能产业得到政策的支撑前景广阔。随着我国氢能产业加速发展，氢能的应用越来越广泛。在此背景下，氢气产量持续增长。据预测，2019年我国氢气产量将近2000万吨，到2020年将超2000万吨。

我国在发展氢能产业方面的重要优势之一就是拥有丰富的氢源基础。利用我国丰富的煤资源与可再生资源制氢，具有经济可行性，并且完全可以支撑我国未来很长一段时间对于发展氢能的愿景。当前国内煤气化制氢1000万吨，天然气制氢300万吨以上，石油制氢300万吨，工业副产气约800万吨，电解水制氢约100万吨。煤制氢不仅成本低，而且目前国内的制氢规模非常大。据估算，仅国家能源集团每年制氢能力就可以驱动4000万辆小轿车。电解水制氢与煤制氢是未来中远期的主要制氢技术路线。

2017年我国开始大力发展氢能产业，公开数据显示，目前已建及在建的加氢站达45座。预计到2025年，全国加氢站总数将达到300座。各地运营的氢燃料电池车已突破百辆级别。在辽宁新宾有50辆燃料电池车陆续运营，河北张家口有70辆燃料电池车，上海有100辆燃料电池车陆续运营，广东佛山有35辆燃料电池车。在“2018年中国（海口）氢能及燃料电池产业高峰论坛”上，国内的四家企业签署了《200吨级以上氢能重载矿用卡车研发合作框架协议》，这标志着继客运、公交专线之后，我国氢能和燃料电池产业在交通领域的突破又迈出了新的步伐。

（二）国家对于氢能电池的政策支持

《中国氢能产业基础设施发展蓝皮书》则进一步描出了中国氢能的发展路线图：到2020年，中国燃料电池车辆要达到10000辆、加氢站数量达到100座，行业总产值达到3000亿元；到2030年，燃料电池车辆保有量要“撞线”200万，加氢站数量达到1000座，产业产值将突破一万亿元。氢能写入政府工作报告向外界释放出了积极信号，为我国氢能的未来发展照亮了一束光。目前，产业链扶持政策在各地延伸以及企业转型升级竞相布局。

除了加氢站，地方政府对整个氢能产业链的扶持也正在延伸。

北京

2017年，《北京市加快科技创新培育新能源智能汽车产业的指导意见》：加大以氢燃料为主的燃料电池乘用车开发力度。2018年10月27日，5台12米燃料电池公交车在北京公交384线正式投入运营。

上海

2017年，《上海市燃料电池汽车发展规划》：提出到2020年，上海将实现电堆、系统集成与控制、关键零部件等核心技术跟踪国际水平。2018年9月27日，上海首条燃料电池公交线路正式上线，投入嘉定114路运营。

广东

2018年，《关于加快新能源汽车产业创新发展的意见》：广东2018-2020年新能源汽车推广应用省级财政补贴资金中的30%将用于支持氢燃料电池汽车推广应用。2018年，《佛山市氢能产业发展规划（2018-2030）》：将佛山建设成为全国领先的氢能产业示范城市和集聚高地。2018年12月20日，佛山市禅城区首座加氢站——佛罗路加氢站建成营业。70辆氢燃料电池公交车正式投入运营，佛山率先成为广东省首个大规模使用氢燃料电池公交车的示范城市。

山东

2018年，《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》：推动山东全省由“山东制造”向“山东智造”、“山东创造”转变。2019年1月4日，由兖矿集团有限公司、山东重工集团有限公司与山东国惠投资有限公司三家省属企业发起，由68家省内外会员单位组成的山东氢能源与燃料电池产业联盟成立。

江苏

2018年，苏州市发改委网站发布“市政府办公室关于转发苏州市氢能产业发展指导意见（试行）的通知”。2018年，张家港市人民政府印发《张家港市氢能产业发展三年行动计划（2018—2020年）》。全省初步形成涵盖氢气制备和储运、燃料电池堆、电池系统、整车制造和加氢站建设运营在内的氢燃料电池汽车产业链，从事氢燃料电池汽车关键产业链的重点研发生产企业达20家，2017年实现产值约11亿元，生产氢燃料电池汽车441台。

四川

日前发布的《四川省打好柴油货车污染治理攻坚战实施方案（征求意见稿）》提到，鼓励开展燃料电池货车示范运营，建设加氢示范站；支持替代燃料、混合动力、纯电动、燃料电池等技术攻关，鼓励开发氢燃料等新能源专用发动机，优化动力总成系统匹配。

相较其他燃料，在纯电动和氢能源两个零排放技术方向上，燃料电池的优势是续航长、燃料补给快、自重轻等。因此，燃料电池系统在载货运输应用方面有着明显优势。从各地此前发布的政策可以看到，已经有城市在探讨燃料电池在货运行业的发展。

四、三种电池优劣势比较

（一）成本方面

铅酸电池历史悠久技术成熟成本要低于锂电池：1KWH的铅酸电池的价格在500元及以下，而1KWH的锂电池的价格达到1200元，目前铅酸电池价格还是有一定的优势，但随着锂电池相关技术发展加快，其价格呈下降趋势，优势很快会被抹平。

而氢能源电池相对二者而言成本较高，一方面，制氢过程能量损失大；制氢要先从电解水开始，耗费电能，产生氢气，氢气再发电过程中还会有能量损失；且电解水的电目前也是以煤电产生为主，烧煤发电也会有能量损失。

另一方面，催化剂金属铂十分稀缺；在氢燃料电池发电的过程中需要使用金属铂作为催化剂，其价格非常昂贵。大规模生产氢燃料电池，铂金属将会因为需求增加价格上涨，且其本身就十分稀缺。

第三个方面，氢的运输成本不菲；现在常见的氢气运输方式是采用高压气罐，但这种方式的单次运输量非常有限。另一种方式是液态运输，但是要将其保持在-252.77摄氏度，意味着非常高昂的成本，不太现实。还有一种方式是固体储氢，利用固体对氢气的物理吸附或化学反应，将氢储存于固体材料中。固体储氢方式安全稳定，但是能在常温下还原的多为钪、铈等稀有贵金属，同样不太现实。

此外，更为重要的是加氢站的建设成本。一座加氢能力大于200公斤的加氢站建设成本在1000万元以上，如此高昂的建设成本成为加氢站快速发展的最大障碍。

（二）环保方面

铅酸电池由于含有重金属铅，在生产中会产生污染，废旧电池处理不当也会产生污染。而锂电池生产中产生的污染非常小，废旧电池中只存在少量的污染成分。

氢能源电池对环境无污染。它是通过电化学反应，燃烧会释放像CO_x、NO_x、SO_x气体和粉尘等污染物。如上所述，燃料电池只会产生水和热。如果氢是通过可再生能源产生的（光伏电池板、风能发电等），整个循环就是彻底的不会产生有害物质排放的过程。

（三）效率方面

铅酸电池就寿命、能量密度以及充放电效率方面均不及锂电池和氢能源电池。

锂电池能量比较高，具有高储存能量密度，已达到460-600Wh/kg，是铅酸电池的约6-7倍；同时，使用寿命可达到6年以上，磷酸亚铁锂为正极的电池1C（100%DOD）充放电，有可以使用10,000次的记录。

氢燃料电池储能密度高，大约为1kWh/kg，且重量轻，续航里程普遍更远。通常会超过500公里，而纯电动汽车则根据电池容量的大小，目前大部分纯电动汽车续航里程在300公里左右，少数车型可以达到400~500公里。

此外，加氢就像加油一样，一般只需3~5分钟。而电动汽车的充电则是一个缓慢的过程。即使特斯拉推出了超级充电站，通常也需要1个小时以上。氢能源电池的发电效率可以达到50%以上，这是由燃料电池的转换性质决定的，直接将化学能转换为电能，不需要经过热能和机械能（发电机）的中间变换。

（四）安全方面

铅酸电池历史悠久技术成熟安全性要高于锂电池，铅酸电池能在复杂的环境中使用。而锂电池对环境要求相对较高，对充放电电流电压要求较高，一旦过充或者过放都有可能造成不可逆转的损坏。锂离子电池储存的总能量和其安全性是成反比的，随着电池容量的增加，电池体积也在增加，其散热性能变差，出事故的可能性将大幅增加。

由于燃料电池直接采用空气中的氧做氧化剂，空气中的杂质如SO₂、H₂S等有害气体进入燃料电池中，引起燃料电池阴极催化剂“中毒”，造成阴极催化剂不可逆转的损伤，从而导致燃料电池性能下降。

尽管氢能源电池有一定安全隐患，但谈“氢”色变的观念已经过时，氢气泄露速度快于常见燃料，但泄露总能量不高，氢气具有很高的扩散系数和浮力，泄露时可迅速降低浓度，氢气爆炸极限范围宽，但爆炸能很低且不产生浓烟和灰霾，氢脆现象会引起金属脆化裂纹，可以选用合适的材料防护避免。

五、三足鼎立 谁能胜出？

谁能胜出在于市场选择。

铅蓄电池随着电动自行车、汽车等铅的终端消费品产量下滑，以及铅蓄电池在部分领域面临锂电池和氢能源电池渗透的压力，未来铅产业消费动力不足，消费将逐步步入平台期。2019年，随着生态保护和污染防治工作的深入推进，以及下游消费市场持续低迷，铅蓄行业转型升级的任务将更为迫切。

汽车产业逐步进入新能源汽车时代，机遇远远大于挑战。新能源车型的结构将由低端车型向中高端车型发展，随着新能源汽车市场的逐渐成熟，新能源车型同燃油车一样将会受到消费升级的带动，由低端向中高端车型升级。

然而，与纯电动汽车相比，燃料电池汽车不仅在我国，在全世界的推广应用都不太理想。本世纪初，在动力蓄电池能量密度达不到汽车使用需求的前提下，专家多认为燃料电池汽车是电动汽车的终极阶段，这可以理解。但是近年来，动力蓄电池技术已有重大进步，对此结论应重新评估。就当前技术状况，动力蓄电池电动汽车更适用于城市、短途、乘用车，而燃料电池汽车更适用于长途、重载、商用车。二者是互为补充的关系，并不是互相替代的关系，至于将来孰优孰劣，由于技术还在发展，基础设施正在建设，商业模式也在持续不断创新，仍存在巨大变数。

氢能燃料电池技术需要加快发展，这符合我国能源革命的需要。“但氢和电都是能源载体，并无‘终极’之说。”中国科学院院士、清华大学教授欧阳明高认为，小型轿车对能量要求较低，锂电池可能发挥更大作用，“所以就新能源汽车而言，燃料电池与纯电将来会是共生共存”。

“纯电动、氢燃料和混合动力，都有各自的优势，中国市场这么大，三条技术路线在今天和明天都是需要的。”在5月12日举行的第十届汽车蓝皮书论坛上，上海交通大学智能网联电动汽车创新中心主任殷承良说，至于未来究竟谁能胜出，“取决于技术进步和市场选择”。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/140057.html>