

新能源汽车动力蓄电池回收利用调研报告

(简介)

一、新能源汽车及动力蓄电池产业发展现状

(一) 新能源汽车产业

经过 20 余年的发展，我国新能源汽车实现从科研、产业化到市场推广的“三级”转变。目前，我国新能源汽车累计产量已超 280 万辆，推广规模居于世界首位。车辆类型上，乘用车、商用车分别占总产量约 70.4%、29.6%；动力类型上，以纯电动为主，占总产量约 78.5%，插电式混合动力约 21.5%。区域分布上，主要集中在京津冀、长三角及珠三角地区，广东、上海、北京、山东、浙江保有量位列全国前 5 位。

(二) 动力蓄电池产业

我国动力蓄电池累计配套量超过 131GWh，产业规模位居世界第一。配套类型上，磷酸铁锂、三元电池分别占比约 54%、40%。纯电动乘用车、商用车中三元电池配套占比分别约 71%、17%，磷酸铁锂电池配套占比分别约 23%、78%；插电式混合动力汽车中三元、磷酸铁锂电池配套占比分别约 53%、33%。外形设计上，方形、圆柱形、软包占比约 78.7%、

20.6%、0.7%。

(三) 动力蓄电池原材料产业

随着动力蓄电池需求量的快速上升，原材料行业投资规模快速扩大。正极材料、负极材料、隔膜及电解液行业龙头企业在市场占有率和技术研发方面优势明显，行业集中度较高。2017年，我国正极材料产量达32.3万吨，磷酸铁锂产量为6万吨，负极材料产量达14.6万吨，隔膜销量13.6亿平方米，电解液产量为10.2万吨。

二、动力蓄电池回收利用产业发展现状

(一) 废旧动力蓄电池安全环境资源特性

动力蓄电池大量退役后，未经妥善的处置和进行价值最大化利用，将威胁公共安全，造成难以逆转的环境污染，并浪费宝贵的有价金属资源。

从安全层面来看，废旧动力蓄电池处置不当存在一定安全隐患。一是触电隐患。新能源汽车的动力蓄电池额定电压较高，人员在缺乏防护措施情况下接触易造成触电事故。二是燃爆隐患。电池在出现内部或外部短路情况下，正负极会产生大电流导致高热，引起正负极燃烧。三是腐蚀隐患。电解液为有机易挥发性液体，与空气中水分反应产生白色有腐蚀性和刺激性的氟化氢烟雾。

从环境层面来看，废旧动力蓄电池对生态环境和人身健

康均有威胁。一是重金属污染。电池正极材料中含镍、钴等重金属，不经专业回收处理会造成重金属污染。二是电解液污染。电解液溶质 LiPF_6 属有毒物质且易潮解，会造成氟污染，溶剂会造成水污染。

从资源层面来看，镍氢、锂离子动力蓄电池因正极材料不同，分别含有锂、镍、钴、锰及稀土等金属，动力蓄电池产业对于锂、镍、钴等资源需求旺盛。随着动力蓄电池累计配套量的不断增加，电池中这些资源如未有效回收利用，将直接造成资源的极大浪费。

(二) 动力蓄电池退役现状和趋势分析

1. 退役现状

从现有退役电池数量、种类及分布地区情况来看，相对比较集中。“十城千辆工程”推广期间生产的新能源汽车共计产生退役动力蓄电池(以下简称“退役电池”)约 1.22GWh; 退役电池主要集中在深圳、合肥、北京等新能源汽车推广力度较大的城市。

从企业回收情况来看，当前回收的动力蓄电池中，以研发生产过程中产生的废旧动力蓄电池为主，新能源汽车退役电池较少，主要来源于研发试验和生产制造产生的废旧动力蓄电池。

从综合利用经济性方面看，三元电池和磷酸铁锂电池互

有优势。梯次利用方面，磷酸铁锂电池更适于梯次利用。再生利用方面，企业再生利用收益具有一定的不确定性，易受退役电池数量、原材料市场行情及企业管理水平等因素影响。

从用户移交退役电池情况来看，市场上存在电池生产企业、回收利用企业、租赁企业及保险公司等多主体回收处理退役电池的情况。例如，深圳市退役的大部分动力蓄电池交由电池生产企业回收存储，用于梯次利用研究；北京新能源公交车动力蓄电池主要采取租赁方式，退役后交由北京电力公司用于梯次利用储能产品研究或回收利用企业处理。

2. 退役趋势分析

退役电池数量、种类及分布地区方面，退役量与保有量正相关，三元电池累计退役量占比较高。据预测，2020年我国退役电池累计约为25GWh。退役电池将主要集中在新能源汽车保有量较大的京津冀、长三角及珠三角地区。随着个人用户逐渐成为新能源汽车的消费主体，退役电池的回收将逐步转向以个人用户为主。

(三) 废旧动力蓄电池回收利用基本现状

1. 回收体系建设情况

2018年，工业和信息化部会同科技部、生态环境部、交通运输部、商务部、市场监管总局、能源局发布了《新能

源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》，构建回收利用管理机制，推动建立回收利用体系；工业和信息化部公告发布了《新能源汽车动力蓄电池回收利用溯源管理暂行规定》，明确了溯源信息的采集要求，对各环节企业主体履行回收利用溯源责任作出规定，并建设了新能源汽车国家监测与动力蓄电池回收利用溯源综合管理平台（以下简称“国家平台”），构建来源可查、去向可追、节点可控、责任可究的全生命周期溯源管理体系。

工业和信息化部会同有关部门发布了《新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》《关于做好新能源汽车动力蓄电池回收利用试点工作的通知》，确定在京津冀、上海等17个地区，以及中国铁塔公司开展试点，积极培育标杆企业，探索技术经济性强、资源环境友好的多元化回收利用模式。工业和信息化部发布了《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》及公告管理暂行办法，推动废旧动力蓄电池综合利用行业管理，已公告发布第一批企业名单。

各地区加快建立区域回收体系，采取措施推动回收利用工作。京津冀地区发布《京津冀地区新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》，建立回收联盟，共建共用回收网络。长三角地区统一标准建设回收服务网点，实现区域协作。珠三角地区以深圳为重点，按照“互联网+监管”的思路，

构建动力蓄电池信息管理体系，完善激励机制。中部地区的骨干汽车、电池生产及综合利用企业合作，依托本地区产业基础优势建立区域化的回收处理中心。其他地区也在加强对企业试点实施工作的组织和支持。

汽车生产企业通过多种形式构建回收体系。目前，北汽新能源、广汽三菱等 45 家企业已设立了 3204 个回收服务网点，主要集中在京津冀、长三角、珠三角及中部新能源汽车保有量较高的地区。

回收体系建设存在两种模式，一种是以生产者主导，由汽车生产企业利用销售渠道建设退役电池回收体系，回收退役电池移交综合利用企业处理或与其合作共同利用电池剩余价值；另一种是以第三方为主体，由梯次、再生利用企业与汽车、电池生产企业合作，共建共用回收服务网点，集中回收合作企业新能源汽车的退役电池。

国家平台已运行，以电池编码（BIN）为信息载体，实现动力蓄电池全生命周期的信息采集和监管。其中，“车载管理模块”面向汽车生产企业采集溯源信息，“回收利用管理模块”面向回收拆解、梯次利用和再生利用企业采集溯源信息。

2. 梯次利用基本现状

通常动力蓄电池容量衰减至 80% 以下时，将不能完全满

足汽车动力需求，但可梯次利用于其他领域。当前动力蓄电池退役量较少，梯次利用大部分处于试验示范阶段，主要集中在备电、储能等领域。

2018年，中国铁塔公司停止采购铅酸电池，大力推广锂电池梯次利用，已在31个省市的约12万座基站开展梯次利用电池备电应用，并在备电、储能及对外发电应用场景加强业务拓展。国家电网建设了1MWh梯次利用磷酸铁锂电池储能系统示范工程，用于接纳可再生能源发电和调频等。深圳比亚迪、国轩高科等企业也开发了适用于备电、风光电储能的梯次利用电池产品。从发展趋势来看，梯次利用市场前景广阔，已成行业发展热点，部分企业正在梯次利用领域探索“以租代售”等新商业模式。

从生态设计、生产控制及信息共享等方面看，行业还有待加强。绿色选材、标准化及通用性设计、易拆解结构设计以及易梯次利用设计等方面还有不足。动力蓄电池产品还存在一致性差等问题。产业链上下游企业在通信协议、历史数据等关键资源分享方面还没有形成机制。

梯次利用技术有一定进展，但还存在技术瓶颈。梯次利用以检测重组和修复两种技术路线为主，北京匠芯、深圳比亚迪、星恒电源等企业在退役电池寿命评估、系统集成及电池单体修复等方面取得一定突破。但是，梯次利用还存在效

率偏低，电池剩余寿命及一致性评估等技术不成熟的问题。

工业和信息化部会同标准化主管部门加快推进动力蓄电池回收利用系列标准研制工作。目前，优先研制的 17 项国家标准中，已有编码规则、产品规格尺寸、余能检测、拆解规范 4 项发布。上海、浙江等研制动力蓄电池回收利用地方标准，中国铁塔公司牵头编制 3 项团体标准已发布实施。

3. 再生利用基本现状

目前，废旧电池再生利用行业已有一定规模，并实现产业化，以湖北格林美、湖南邦普、广东光华、浙江华友钴业、江西豪鹏等为代表的企业已具备规模化再生利用能力。再生利用企业大多由废弃电器电子产品处理企业和有色金属冶炼企业发展而来，主要集中在长三角、珠三角和中部地区具备相应工业基础的中小城市。

行业已具备较成熟的设备和工艺，但是仍有技术升级空间。拆解方面，湖北格林美、湖南邦普等开发了自动化拆解成套工艺，北京赛德美开发了电解液和隔膜拆解回收工艺。再生利用以湿法冶金及物理修复法为主。湿法冶金方面，湖南邦普开发了“定向循环和逆向产品定位”工艺，湖北格林美开发了“液相合成和高温合成”工艺。物理修复方面，赛德美对电池单体自动化拆解、粉碎及分选，再通过材料修复工艺得到正负极材料。但是，行业还存在锂金属回收率不高、

多种电池回收处理兼容性不强等问题。目前，再生利用相关国家及行业标准正在加快研究制定。