

# Analysis on Reuse Situation of Waste Power Battery

Bingjie Yu Weijia Bai

Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei, 071000, China

## Abstract

The recovery and reuse of waste power battery is a new industry in China. At present, it is in the embryonic stage of the market and the market is relatively broad. Although the policy of battery recovery has been put forward in recent years to ensure the good development of new energy industry in China, the concrete implementation still needs to be improved. In recent years, the new energy industry has been developed at the same time, the number of car enterprises is increasing, the output of power batteries is increasing, and the number of used power batteries is also increasing. However, the recovery and treatment of waste power batteries in China is still in the exploration stage, and the recovery network and treatment system of waste batteries are still not perfect. Although the future of waste power battery recovery is good, there are still many problems to be solved. Only the national policy is truly implemented, high efficiency battery recycling can be carried out.

## Keywords

waste power battery; recycling; new energy

# 浅析废旧动力电池再利用现状

于冰洁 白玮佳

河北农业大学, 中国·河北 保定 071000

## 摘要

废旧动力电池的回收与再利用是中国的一个新兴行业。目前,正处于市场萌芽阶段,市场相对广阔。虽然近些年国家陆续出台了有关电池回收的政策来保证中国新能源产业的良好发展,但是在具体实施方面还有待提高。近些年来,新能源产业得到光速发展的同时,车企数量不断增加,动力电池产量越来越大,废旧动力电池数量也相应的越来越大。但是,目前中国在废旧动力电池的回收处理方面仍处于探索阶段,废旧电池的回收网络以及处理系统仍不完善。虽然废旧动力电池回收前途好,但仍有不少待解决的问题。只有国家政策真正落实,高效率的电池回收方式才能开展起来。

## 关键词

废旧动力电池;回收;新能源

## 1 动力电池简介

动力电池是指为新能源电动汽车,电动列车等交通工具提供动力的蓄电池,主要种类分为铅酸电池、镍氢电池、燃料电池等,其优势是有超长寿命、使用安全且大容量。动力电池与普通电池主要差别在于电池的工作效率,与普通电池相比,动力电池的放电功率更大,比能量值更高。论文中我们研究侧重点是主要为新能源电动汽车提供能源的动力电池,磷酸铁锂电池和三元电池是中国新能源汽车目前主要采用的动力蓄电池。磷酸铁锂电池是由磷酸铁锂作为正极材料,电池原料的价格相对较低,磷酸铁锂的生产资源较为广泛,安

全性也高于普通电池,并且使用年限也较长,充电快,可适应较多的工作温度,可以应用的工作领域较多。镍钴锰酸锂是三元电池的正极材料,由于正极材料的自身性质,导致电池能量密度比较高,和正常的钴酸锂电池相比循环性能较高、电池容量也较大。同时,由于材料本身化学性质具有高温结构不稳定性,使电池在高温工作时安全性得不到保障,对环境的酸碱度也有要求,酸性过高容易使单体胀气,危险性较高,成本也较高。

## 2 废旧动力电池回收利用

据研究预测,随着新能源汽车的更新换代,动力电池将在2020年将迎来报废潮,动力电池的报废量将达到24.8万t。若废旧电池长期被搁置得不到及时的回收处理,将会严重影响

【基金项目】河北农业大学大学生创新创业训练计划资助项目(项目编号:201810086032)。

响到环境,使环境受到严重污染。多种矿物资源在造成严重的浪费的同时也会造成极大的安全隐患。近些年来,废旧动力电池给环境带来了严重的影响,国家对环境污染问题愈来愈重视。从商业角度来看,废旧动力电池回收再利用企业的发展潜力较大,市场前景也非常广阔<sup>[1]</sup>。

动力电池的使用寿命周期可以分为生产、利用、梯次利用、材料回收、分解再生产这五部分从电动汽车上报废下来的动力电池虽然化学活性降低,无法满足电动汽车的消耗,但是动力电池本身仅仅消耗了20%~30%的能量,基本上没有改变内部的化学成分,仍有50%以上的能量可以继续得到利用。若将这种形态下的动力电池进行拆解回收,会造成大部分的能量浪费。目前,拆解回收和梯次利用是对废旧电池回收处理较为有效的两种方法,使用也最为广泛将新能源汽车上报废下来的废旧动力电池进行梯次利用,直到不具有利用价值时再进行拆解回收,是对动力电池的最大限度地利用。

## 2.1 梯次利用

报废的动力电池会根据自身性质和所含容量的不同而有不同的处理方式。对于可用容量低于80%的废旧动力电池来说,较为节约和高效的处理方法是梯次利用。梯次利用指的是将废旧的动力电池用在储能或者其他领域上作为电能的载体,延长电池的使用寿命,使其价值得到最大的利用,减少能量的浪费,同时解决大量电池报废后而导致的环境污染和回收利用问题。储能产业是梯次利用广泛的产业之一。

主要步骤:首先集中回收废旧的动力电池,将电池组通过物理手段进行拆解,经过检测,将还能继续工作的电池单体筛选出来,将拆分后的电池单体重新组成一个新的电池组,再进行系统集成与运行维护,最终应用到可以利用的领域。例如,通信基站、路灯等。

近几年来,随着电池拆解重组的生产线升级,电池的管理系统越来越成熟,梯次利用难度也在逐渐减小。

## 2.2 拆解回收

拆解回收是指将不能再继续提供能量的动力电池集中回收并拆解,动力电池中包括了许多稀有金属,将这些价值金属提取出来,会大大的降低资源浪费,对环境污染问题也有所缓解。动力电池通过特定的回收工艺回收电池中的化学物质,将这些有再利用价值的材料进行再加工,得到新的动力电池,实现循环利用。根据统计,动力电池中正负极材料、

电解液、铝合金外壳、隔膜等成本占比最高,其中三元电池中的正极材料占比成本已达到了40%,磷酸锂电池正极材料成本占比也在30%左右,这两类电池都具有很大的回收价值。

### 2.2.1 物理回收工艺

物理回收法指的是将无法为能源汽车提供足够动力的电池集中拆解,然后将拆解后的电池进行粉碎、过筛、磁选分离、精细粉碎等过程,从而分类选出可再次利用的物质进行回收。磷酸锂电池更适合采用物理回收法进行回收,这种方法污染小、成本低、回收收益高,但是技术不是很成熟,只有将少数的企业采用此种方式。

### 2.2.2 湿法回收工艺

湿法回收法指的是将废旧动力电池进行预处理后经过放电、拆解、粉碎等步骤,将其热熔于酸碱溶液中来完成酸浸出、碱浸出,随后采用萃取、离子交换法、电沉积等分离方式,将有利用价值的金属元素进行回收再利用。目前,湿法回收技术是中国大部分废旧动力电池回收企业的首选技术,但这种方法的缺点在于回收过程中会使用腐蚀性溶液,如盐酸,这会一定程度上影响到环境的健康并且成本较高,但由于回收效果较好,所以市场前景较为广阔。

### 2.2.3 火法回收工艺

火法回收法指的是将废旧电池集中放电后区分出不同种类的电池,通过振动磁选将金属外壳和电极材料分离出来,然后将分离出的电极材料放到干点弧炉内完成高温处理,最终经过筛选出能继续使用的金属和金属氧化物等。火法回收工艺会产生许多废弃废渣,污染环境,难以处理。

## 3 政策支持

近些年,新能源汽车行业在中国发展成果显著,动力电池回收的必要性也受到了越来越高的重视,因此国家陆续发布不少动力电池产业的相关政策,来最大化利用动力电池,合理高效地回收废旧动力电池。

(1) 工信部等七部委在2018年2月联合发布《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》。

(2) 工信部等七部委在2018年3月联合发布《新能源汽车动力蓄电池回收利用试点实施方案》。

(3) 工信部等五部委、质检总局、能源局在2018年7月联合发布《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》。

(4) 工信部在2018年9月发布《新能源汽车废旧动力蓄电池综合利用行业规范条件》。

(5) 工信部在2019年11月发布了《新能源汽车动力蓄电池回收服务网点建设和运营指南》。

近几年,废旧动力电池越来越受到国家和社会的重视,政府也发布了多项有关动力电池回收的政策文件。在政策利好的情况下,动力电池行业只有真正落实各项国家政策,不断地升级回收技术,积极寻求企业之间的合作,才能真正营造健康发展的行业氛围,实现电池回收行业窘境的突破,从而为新能源汽车行业的持久发展保驾护航。

## 4 现状与建议

### 4.1 现状

#### 4.1.1 可回收量少

实际生活中的废旧动力电池大多数都留在了消费者手中,由于在生活中没有较集中的废旧电池回收地点,大家对废旧动力电池回收的重要性也不是很了解,大量的废旧电池被随意丢弃,得不到妥善的回收。能被回收到的电池大多数是在生产过程中没有达到出厂要求的、仓库中长期囤积的,真正从新能源汽车上退役下来的动力电池的回收率少之又少。

#### 4.1.2 电池整体的回收体系不健全,回收产业仍然处于起步阶段

2016年,工信部和发改委联合发布了《电动汽车动力蓄电池回收利用技术政策》,文件指出了废旧动力电池回收的责任主体,还指出电池生产企业和车企需要承担起回收电池的责任。但考虑到现状,新能源汽车是新兴企业,市场大好,所以车企会将大部分精力投入到产品的研发和销售上,只有少部分企业在探索废旧动力电池的回收体系。因为回收技艺不成熟,成本高,利润小,电池基数大,企业承担的风险也很大,在没有得到国家政策大力支持的情况下,回收机构很难盈利,所以要想让车企真正地承担起回收废旧动力蓄电池还有一段很长的路要走<sup>[2]</sup>。

#### 4.1.3 动力电池回收环节的关键性技术还不够成熟

我们了解到,大多数废旧电池回收机构仍然通过传统回收方式回收或者手工拆解,在安全性无法保证的同时,还面临着技术不成熟,废旧电池拆解成本高的问题,这就造成了“不回收处理废旧电池会严重污染环境,回收处理废旧电池成本

又很高”的尴尬局面。一方面由于废旧电池回收技术还不成熟,少有企业愿意做电池回收;另一方面,虽然退役动力电池可以用到储能产业上,但由于中国技术水平受到限制,导致电池梯次利用在中国的效益不高,一定程度上影响了中国储能产业的发展。

#### 4.1.4 准入门槛高

大型企业想要投身于废旧动力电池的回收处理,需按照中国相关规定申请危险废物经营许可证,如《中华人民共和国环境保护法》《危险废物经营许可证管理办法》等,但是大部分的公司并不能获得废旧电池资质。反观规模小的公司,数量众多,技术低下,造成了电池无法集中回收现状。所以目前很多的大型公司想要从事电池回收,但有心无力。

#### 4.1.5 动力电池回收后的电池处理技术还不成熟

目前,虽然已经存在了不少种类的废旧动力电池回收工艺,但各种工艺都存有利弊,企业也期待着更大利益化的回收方法。另外,大量废旧电池的搁置,出现的不仅仅是回收技术问题,经处理后的电池的性能也面临着考验。怎样准确预测出梯次利用中电池的有效寿命,怎样能保障废旧电池再利用的安全性和可靠性,怎样让用户信任二次利用乃至梯次利用电池,这些难题还亟待解答。

#### 4.1.6 回收意识薄弱

多年以来,中国关于废旧电池利用回收的重要性鲜少对公民进行宣传,公民缺少知识的认知,没有形成主动回收的意识。导致大量的动力电池被当作垃圾散落各地,不易进行集中处理。

## 4.2 建议

目前,中国动力电池回收行业存在着较多问题:规模较小;没有形成真正的回收市场;回收方法只能参照电子产品中的电池回收路线;只能通过湿法回收工艺,然后再用火法工艺或火法工艺提取其中有再利用价值的金属或稀有金属等。从事回收处理路线的工人大多是没有合格资质证明的个体经营者,只是受利益的驱使但是又缺少相关知识和约束,再加上与之合作的再利用企业规模小,企业不规范,环保设备缺失,技术不成熟,回收不到位,造成废旧电池二次利用率较低,并且对环境污染严重。

#### 4.2.1 出台和完善相关政策

国家应不断出台和完善废旧动力电池回收再利用的相关

政策,合理引导和规划废旧动力电池回收,鼓励废旧动力电池回收机构和新能源车企积极参与到构建回收网络体系中来。同时,出台的政策应规范动力电池的尺寸,进一步实现动力电池模块化,降低梯次利用的成本。

#### 4.2.2 研发技术

进一步研发废旧动力电池回收技术以及废旧电池再处理技术。进一步研究物理自动拆解电池网络,降低回收动力电池的成本,简化动力电池回收工艺,同时保证回收过程中的安全性与可靠性。

#### 4.2.3 鼓励企业之间达成合作

鼓励企业与企业之间形成合作模式,建立电池生产、汽车生产、电池回收、动力电池的梯次利用、废旧电池拆解回收等企业的联合,形成高效率的电池回收循环体系,减少废旧动力电池积压,真正扩大动力电池梯次利用和回收的规模。

#### 4.2.4 思想宣传落实到位

加强关于电池回收的宣传教育,有了良好的回收体系、

回收条件,新能源汽车才能最终服务于居民。不管在网络上,还是现实生活中,企业在销售的时候的宣传,都会加强公民回收电池、节约资源的意识。

## 5 总结与展望

中国动力电池回收市场发展刚刚起步,企业对废旧动力电池的处理技术有待提高,动力电池的梯次利用技术体系也不完善,但随着新能源行业的发展,我们不难预测在将来会有大量动力电池从市场退役。随着技术的进步,退役电池将会得到充分的循环,物尽其用,同时完善电池回收管理机制,并建立良好的商业模式,我们相信在不久的将来,废旧动力电池回收再利用行业会有很大的突破和进步。

## 参考文献

- [1] 艾新平,杨汉西.浅析动力电池的技术发展[J].中国科学:化学,2014(07):1150-1158.
- [2] 黎宇科.动力电池回收利用政策解读及发展趋势[J].汽车与配件,20161125(03):49.