

报废新能源汽车回收拆解关键技术分析

丁 啸, 高荣慧

中汽数据有限公司 天津

【摘要】与传统燃油汽车相比较,新能源汽车的动力电池、驱动电机以及集成系统等都属于独有的零部件。针对报废新能源汽车进行回收如果沿用传统燃油汽车的相关标准法规,必然会对新能源汽车拆解及回收行业的健康发展造成影响。在我国全面提出实现碳达峰和碳中和等一些理念之后,报废新能源汽车的回收利用已经成为了其中非常重要的一个环节,也是新能源汽车行业实现可持续发展的一个重要环节。本文主要针对我国报废新能源汽车当前拆解、回收等关键技术的关键问题进行探讨,与此同时也针对报废新能源汽车拆解工艺流程以及相关管理办法进行了简要分析,希望能够为我国报废新能源汽车的回收拆解发展起到一定的借鉴作用。

【关键词】报废新能源汽车; 动力电池; 拆解; 回收

Analysis of key technologies for recycling and dismantling of scrapped new energy vehicles

Xiao Ding, Ronghui Gao

China Automotive Data Co., Ltd., Tianjin

【Abstract】 Compared with traditional fuel vehicles, the power battery, drive motor and integrated system of new energy vehicles are all unique components. If the relevant standards and regulations of traditional fuel vehicles are used for the recycling of scrapped new energy vehicles, it will inevitably affect the healthy development of the new energy vehicle dismantling and recycling industry. After my country has put forward some concepts such as carbon peaking and carbon neutrality, the recycling of scrapped new energy vehicles has become a very important part of it, and it is also an important part of the sustainable development of the new energy vehicle industry. This paper mainly discusses the difficult problems of key technologies such as the current dismantling and recycling of scrapped new energy vehicles in my country. At the same time, it also briefly analyzes the dismantling process and related management methods of scrapped new energy vehicles. The development of recycling and dismantling of new energy vehicles plays a certain role for reference.

【Keywords】 Scrapped new energy vehicles; Power battery; Dismantling; Recycling

引言

我国新能源汽车在近年来的发展非常迅猛。基于相关数据统计在 2015 年年底中国机动车保有总量为 2.7 亿辆,其中新能源汽车的保有量就达到了 58 万辆,截止 2020 年年底,国内汽车保有总量达到 3.72 亿辆,新能源汽车总量达到 492 万辆,在所有汽车总量中的占比达到 1.75%,其中纯电动汽车总量达到 400 万辆,在新能源汽车中占比达到 81.32%。目前我国的汽车报废总量已经超过了 1800 万辆,达到了一个报废高峰期。报废新能源汽车的

安全和环保问题受到了社会广泛关注,在碳达峰和碳中和理念下报废新能源汽车的回收拆解和再利用工作已经成为非常重要的一个环节,也是我国生态文明建设中不可或缺的一个部分。新能源汽车与传统燃油汽车存在较大差别,如果对动力电池等关键零部件的拆解存储不当,必然会对社会环境发展以及低碳环保产生严重影响,甚至会引发严重公共安全事件,因此针对报废新能源汽车回收拆解的关键技术进行分析具有重要实践意义。

1 我国新能源汽车推广期报废回收概况

1.1 新能源汽车推广状况

我国近几年来对新能源汽车的推广使用给予了大力支持,而且在注册登记、配套设施、补贴税收等各个方面的环境也在持续优化过程中,且随着新能源汽车品质的不断提升,新能源汽车车型的市场份额不断增加^[1]。根据中国汽车工业协会公布的数据来看,我国2020年全年新能源汽车销量达136万辆,同比增长13%。销售区域主要集中在华东、华北、华南等经济发展水平较好和新能源汽车推广力度较大的地区。未来,新能源汽车的发展将会向市场驱动转变,以满足多样化市场需求,并将推动我国新能源汽车增量持续上升。

1.2 新能源汽车报废回收状况

从“十城千辆”工程开始,新能源汽车已经在我国经历了10多年的推广使用,较早一批进入市场的营运类新能源汽车已经临近强制报废年限。而私家新能源汽车受到使用体验、维修更换成本等因素影响,也逐步进入整车报废阶段。

在我国新能源汽车逐步深入推广的形势下,新能源汽车保有量基数不断增长,随之而来的报废回收量也会增加。据相关数据统计显示,我国在2017年2018年年报废回收新能源汽车处于500辆以内,从2009年开始,有大量新能源汽车开始办理报废回收证明。且大部分报废新能源汽车来自于企事业单位的报废车辆。根据我国当前新能源汽车的推广形式以及报废退役特征可以预测,至2025年我国报废新能源汽车总量将达到37.2万辆,2030年报废总量将达到232.8万辆^[2]。

我国新能源汽车市场在2025年以后将正式进入普及阶段,针对新能源汽车的报废回收利用也会逐步进入成熟阶段,而且由于纯电动汽车二手车本身并不具备较高残值,因此与传统燃油汽车相比较,纯电动汽车的报废率明显更高。

目前,我国报废汽车回收拆解资质的企业数量近千家,且大部分企业不具备成熟的报废新能源汽车拆解经验。与传统燃油汽车退役规模相比较,电动车的整体退役规模仍然比较小,大多数企业仍然是以传统燃油机动车作为回收拆机的主体,而且在回收拆解技术以及设备方面已经积累了一定的成熟经验。

从总体发展层面来看,我国报废新能源汽车的

拆解技术仍然处在初期发展阶段。而对于报废新能源汽车来说,动力蓄电池的拆解和综合利用是其实现价值最大化和安全环保的关键所在。

2 报废新能源汽车拆解及分类回收关键技术分析

2.1 动力电池拆解及梯次利用技术

我国目前新能源汽车主要是以纯电动汽车为主,而各新能源汽车企业在电池系统设计方面存在较大差距,因此报废拆解企业无法针对所有电动汽车形成统一的电池包和模组拆卸流水线,从而使得电池拆卸难度和成本居高不下,而且由于新能源汽车的电池产品一致性相对较差,达到退役条件后其剩余使用寿命以及电池状态都无法进行系统性评估,在这种情况下也会对下游企业的评估归类产生直接影响^[3]。对于报废电动汽车拆解来说动力电池拆解属于一项非常关键的技术,会对动力电池的梯次利用价值和回收成本产生直接影响。

2.2 机电电控部件回收利用技术

目前对于大部分新能源电动汽车来说机电电控部分主要采取以下两种回收方式:一是进行材料回收,作为金属冶炼的原材料,在这种方式下无法充分利用退役电机部件及其高附加值部件的价值;二是进行拆解后各零部件最终进入配件市场,但是在这种方式下退役新能源汽车的机电电控零部件等流向配件市场之前并未做任何检测,因此存在较大安全隐患^[4]。针对新能源汽车的机电电控部件回收利用技术主要包括拆解、检测、硬件探伤、调校等。其中,针对机电电控部件的再制造技术主要包括了无损拆解与专用器械技术开发、高效清洁技术、电子元器件无损检测技术与检测设备开发等。

2.3 碳纤维复合材料回收利用技术

电动汽车的碳纤维复合材料由于成分复杂、材料结合、热固胶联等一些问题而导致其回收再利用技术的难度非常大。针对报废新能源汽车的碳纤维复合材料目前主要的回收技术包括了热解回收、化学回收以及机械回收等三种方法^[5]。在碳纤维复合材料回收方面目前化学回收和热解回收的应用最为广泛。在进行碳纤维复合材料热处理的过程中主要是在350℃以下温度范围内通过催化剂、超临界流体等相关介质来实现树脂和纤维的化学回收。

3 报废新能源汽车智能拆解设备及相关工艺

3.1 报废电动汽车智能拆解装备

在进行报废新能源汽车拆解的过程中主要可以利用汽车拆解翻转机、拆解升降机、安全气囊起爆器、冷媒回收机等设备。目前我国已经开发出了多自由度作业机构,这种作业机构具有定位准确、抓取范围大等特征,能够针对报废新能源电动汽车实现三维空间的快速取物。

3.2 报废新能源汽车智能拆解工艺

目前针对报废新能源汽车的拆解主要有手工和机械等两种类型。人工拆解工艺流程主要包括了前期预处理、外部件拆解、内部件拆解以及总成件拆解;机械拆解过程中主要是利用各类专用机械设备来实现汽车零部件的拆解。在拆解过程中首先通过人工拆解方式进行预处理,并完成外部件拆解、内部件拆解以及总成件拆解等,随后利用专用处理装置等机械设备对各零部件进行深度处理,深度拆解的工艺流程主要包括了分选、压缩、物料筛分、收集和处置等^[7]。

4 我国新能源汽车拆解行业发展对策

4.1 完善政策体系

新能源动力汽车通常情况下配备的动力蓄电池能够达到 300~900V 高压,而且在动力电池的电芯中也有大量镍钴锰等重金属材料,整个动力系统的冷却液配备数量较多,如果发生破损泄漏现象很容易导致环境污染问题出现。其次要尽快制定出相应的技术标准,对电动汽车拆解技术规范进行细化,这样才能为整个动力电池拆解行业提供具备较强可操作性的作业指导,也能够实现我国动力蓄电池拆解回收技术水平的有效提升。最后应该尽快针对我国《机动车强制报废标准规定》进行及时修订,在修订过程中要对新能源汽车动力电池化学特性进行充分考虑,以此为基础对于相关报废指标进行重新制定^[8]。

4.2 积极推动生产者责任延伸制度落地

目前我国汽车产品的生产者责任延伸制度并未真正确立,相关工作开展仅仅是以国家下发的指导性文件为基准来开展试点,并未通过高级别文件赋予该项制度相应的法律法规约束,相关履责主体也无法通过现有管理要求进行强力约束,因此实际执行效果并不能达到预期。鉴于这种状况,我国首先应该从法律法规角度来充分确立生产者责任延伸制

度,并以此为基础,充分结合我国实际国情制定出更加科学的生产者责任延伸管理体系,对新能源汽车生产者在动力电池回收拆解利用方面的履责内容进行明确,这样才能促进整个行业实现高质量发展。

4.3 全面提升企业电动汽车回收拆解水平

在电动汽车回收拆解行业的发展过程中技术装备水平是重要的技术支撑,因此我国应该以政府为平台来尽快搭建相应的培训平台,充分利用新能源汽车生产及回收拆解企业的技术资源优势,通过理论与现场教学相结合的方式尽快在全国范围内普及推广现有技术内容。全面提升现有企业的回收拆解技术水平,在进行拆解回收的过程中也要认真总结有益经验。与此同时,国家级各地方科研机构也应该尽快加大对电动汽车回收拆解设备的研发以及技术改造工作,这样才能真正为我国电动汽车回收拆解发展提供技术装备支撑,才能适应新能源汽车类别多样化以及电池体系拆解处理的快速发展。

4.4 对回收过程的废物处理程序进行严格规定

要尽快在新能源汽车回收拆解行业中引入市场化处理模式,报废新能源汽车的大部分零部件仍然可以实现有效利用,只能当成废物处理的仅仅占 15%左右。如果能够对可利用材料进行有效回收处理则可以全面推动我国报废汽车处理行业的健康发展。否则不仅会对整个行业发展产生影响,而且也可能导致严重污染问题出现。针对不可回收的废物需要带去处理程序进行严格规定,坚决杜绝出现随意丢弃的问题。

5 结束语

总而言之,我国新能源汽车的实际使用规模正在不断扩大,但是从 2019 年开始我国大量新能源汽车已经开始进行批量报废,而且在未来,新能源汽车的市场保有量将快速扩大,由此可以看出,在新能源汽车行业的健康发展过程中对拆解回收利用技术进行规范,实现动力电池的妥善起着至关重要的作用。因此我国在未来的发展过程中必须要针对新能源汽车回收拆解关键技术进行深入分析,不断加大宣传,同时在技术装备发展方面进行大力研发,这样才能促进整个行业的健康发展。

参考文献

- [1] 郝皓,王信洋. 新能源汽车的闭环供应链问题研究及建议[J].中国商论,2022(03):59-61.
- [2] 谢隽阳,乐为,郭本海. 基于生产者责任延伸的新能源汽车动力电池回收帕累托均衡[J/OL].中国管理科学:1-12[2022-07-20].
- [3] 路露. 新能源汽车动力电池回收利用模式分析[J].汽车维护与修理,2020(12):72-73.
- [4] 新能源汽车动力蓄电池回收利用政策宣贯培训视频会议召开[J].再生资源与循环经济,2020,13(04):4.
- [5] 新能源汽车动力蓄电池回收利用管理培训研讨会议在京召开[J].再生资源与循环经济,2019,12(06):13.
- [6] 《新能源汽车动力蓄电池回收利用管理暂行办法》发布[J].中国资源综合利用,2018,36(02):1-3.
- [7] 王元荪. 一种新能源汽车用动力型锂离子电池的拆解分类回收工艺方法[J].再生资源与循环经济,2017,10(09):45.
- [8] 姚海琳,王昶,黄健柏. 终极回收拆解商——是废旧电池进行资源化利用的起点[J].中国战略新兴产业,2016(11):56-59.

收稿日期: 2022年7月8日

出刊日期: 2022年8月22日

引用本文: 丁啸, 高荣慧, 报废新能源汽车回收拆解关键技术分析[J]. 资源与环境科学进展, 2022, 1(2): 43-46

DOI: 10.12208/j.aes. 20220025

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS