

doi: 10.3969/j.issn.1000-7695.2016.11.022

# 我国汽车产品回收利用的问题剖析及对策建议

赵福全, 陈轶嵩, 郝瀚, 刘宗巍

(清华大学汽车产业与技术战略研究院//汽车安全与节能国家重点实验室, 北京 100084)

**摘要:** 首先研究德国、美国、日本等汽车产业发达国家的报废汽车回收利用经验, 然后从政策法规、市场表现等视角剖析现阶段我国汽车产品回收利用存在的主要问题; 基于此, 结合我国汽车行业发展现状及技术管理基础, 从立法、生产者责任延伸、构建信息系统、培育绿色消费市场以及企业协力攻关等 5 个方面提出我国汽车产品回收利用的对策建议, 最后给出我国汽车回收利用产业发展的战略构想。

**关键词:** 汽车产品; 回收利用; 对策建议; 战略构想

**中图分类号:** F407.471

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1000-7695 (2016) 11-0116-05

## The Problems Analysis and Countermeasures of Recycling Automotive Products in China

ZHAO Fuquan, CHEN Yisong, HAO Han, LIU Zongwei

(Automotive Strategy Research Institute; State Key Laboratory of Automotive Safety and Energy, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** In this paper, the experience of Germany, the USA and Japan has been studied firstly, then the key problems of recycling automotive products in this stage of China are analyzed from policies, regulations and market performance. On the basis of this, considering the development situation and technical management of automotive industry, legislation, extended producer responsibility, information systems building, green consumer market fostering, co-operative innovation are proposed for Chinese recycling automotive products. Finally, the strategic thinking of recycling automotive products in China is on show at the end of this paper.

**Key words:** automotive products; recycling; countermeasures; strategic thinking

汽车产业是我国国民经济的重要支柱产业<sup>[1]</sup>。2015 年我国汽车全年产销分别完成 2 450.33 万辆和 2 459.76 万辆, 连续 7 年蝉联全球第一, 创历史新高。中国汽车市场的快速增长为全球汽车工业发展做出了积极的贡献, 并且在未来较长一段时期, 中国仍将是全球最具成长潜力的汽车市场之一<sup>[2]</sup>。与此同时, 中国汽车产业的可持续发展面临环境污染、能源紧缺和交通堵塞等因素的严重制约, 转变粗放的发展模式, 提高资源利用效率、保护生态环境是我国汽车工业可持续发展的必由之路<sup>[3]</sup>。

根据我国汽车工业发展历程和汽车使用寿命周期预测, 我国在 2015 年进入机动车报废的高峰期, 未来 5~10 年会迎来报废汽车数量递增的尖峰, 这将刺激报废汽车行业出现回收高潮<sup>[4]</sup>, 因此, 必须加快完善报废汽车回收利用产业体系, 加强再利用、再使用、再制造等循环利用环节, 否则, 我国将可能成为世界最大的“汽车垃圾场”, 由此带来巨大的资源浪费、严重的环境污染以及重大的交通安全

隐患。近期, 国务院印发《中国制造 2025》规划, 要求制造业按照“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本原则发展, 首次将绿色发展提到了国家战略高度。回收利用则是汽车产业实现绿色发展、循环发展、低碳发展的重要途径, 可产生巨大的环境效益、经济效益和社会效益。发展汽车回收利用产业, 变废为宝、趋利避害, 是促进我国汽车产业健康可持续发展的关键环节, 十分迫切和必要。

本文将借鉴德国、美国、日本等汽车产业发达国家的报废汽车回收利用经验, 从政策法规、市场表现等视角剖析现阶段我国汽车产品回收利用存在的主要问题; 基于此, 结合我国汽车行业发展现状及技术管理基础, 采用由点及面、逐步推开的方式, 全方位、多视角、远视程地提出发展我国汽车产品回收利用产业的对策建议和战略构想。研究结论一方面可为政府和行业制定汽车回收利用的相关政策提供决策依据; 另一方面也

收稿日期: 2015-07-18, 修回日期: 2015-10-26

基金项目: 中国工程院咨询项目“制造强国战略研究(第二期)”(2015-ZD-07), “基于网络的设计制造服务一体化技术研究项目(汽车产品)”(2014-XZ-02)

可为整车、零部件及回收拆解企业制定自身发展战略提供指导意见。

### 1 国外汽车产品回收利用的经验借鉴

德国、美国、日本等汽车发达国家早于我国进入汽车社会、先于我国遇到报废汽车问题, 经过 10 余年探索和实践, 目前政策法规标准配套完善、发展模式成熟、技术水平先进、产业化发展程度较高, 环境、经济效益显著, 形成了明显的绿色竞争优势, 其中有诸多宝贵经验值得我国认真学习总结并充分借鉴。

#### 1.1 德国

德国是世界上汽车回收做得最好的国家之一。德国将回收纳入汽车市场准入管理, 上市的汽车材料、零部件可回收利用率必须达到规定标准; 同时, 德国 2002 年颁布实施的《报废汽车法规》规定汽车制造商或进口商有免费回收旧车的义务, 并要求以环保方式处置。这些法规促使德国各大汽车制造企业积极投入人力、物力开展汽车回收利用技术研究, 如宝马公司在慕尼黑的回收研发中心专门研究汽车回收处理技术<sup>[5]</sup>。此外, 德国在强调生产者责任延伸制的同时非常重视各种零部件、各种材料的信息标识, 构建了强大的报废汽车物流流向信息管理系统, 以此保障整个行业的信息流通。在一系列法规政策的作用下, 目前德国报废汽车可回收率达到 95% 以上, 回收利用产业链上的废弃物处理企业、汽车生产企业以及金属回收企业等都可以在没有任何政府补贴和税收优惠措施的情况下通过市场运作获得利润<sup>[6]</sup>。德国的报废汽车回收利用体系如图 1 所示。

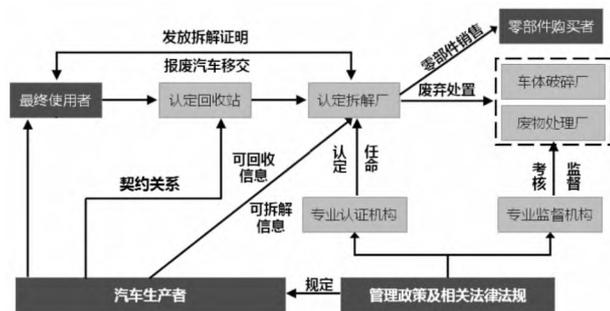


图 1 德国报废汽车回收利用体系

#### 1.2 美国

美国的汽车回收与再制造技术处于世界先进水平。美国由环境保护总署制定报废汽车回收的相关法律法规, 各州环境保护局负责汽车回收利用实施、监督和管理, 行业协会负责制定报废汽车回收价格标准, 整个管理机制以环保为导向, 通过实施回收指导价协调同行之间的竞争行为, 过程管控相当严密, 一旦发现违法违规行将重罚<sup>[7]</sup>。目前美国实

施的产品连带责任法规类似于日、德的生产者责任延伸制, 是一种以企业为主体的自愿性研究机制, 三大汽车制造公司的积极性很高, 在密西根州的海兰帕克联合建有汽车回收利用研究开发中心, 还与美国能源部、阿冈国家实验室合作开展汽车回收与再制造工艺技术研究, 以期最大限度节约成本、提高效率、保证质量<sup>[8]</sup>。此外, 在回收利用的驱动下, 美国的再制造产业实现了规模化发展, 康明斯等零部件企业积极参与其中。与此同时, 消费者对再制造零部件的认知程度较高, 汽车维修市场零部件有 50% 以上来源于再制造。美国的报废汽车回收利用体系如图 2 所示。

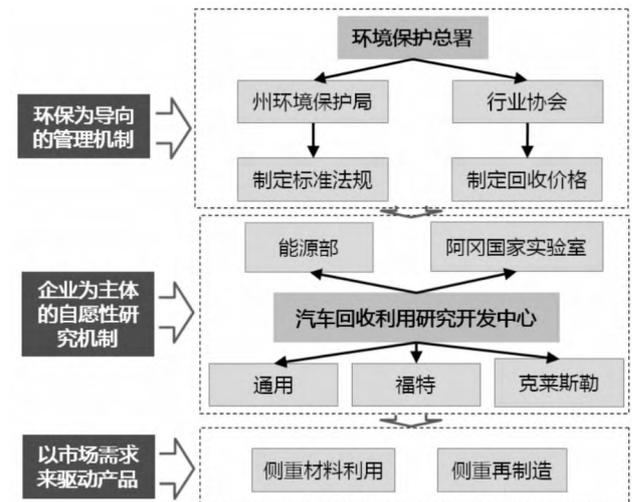


图 2 美国报废汽车回收利用体系

#### 1.3 日本

日本在 20 世纪八九十年代受钢材价格不断上涨的刺激, 出现大量的手工作坊式报废汽车拆解企业, 以回收钢材为主, 其他废旧零部件随意丢弃问题严重, 造成资源浪费和环境污染。为规范报废汽车回收产业的发展, 2002 年 7 月日本国会通过了《报废汽车回收再利用法》, 该法案经过若干轮修订后于 2005 年 1 月 1 日起正式实施, 并出台了相应的“实施令”和“实施细则”, 从此, 日本以法律形式建立了从消费者、制造商到回收、再制造商的处理费用负担机制, 规定汽车生产厂家有义务承担安全气囊、氟利昂、残渣等物料的回收利用和处理, 因此激励各大汽车厂家开始重视汽车回收技术的研究, 提高回收利用率<sup>[9]</sup>。日本政府通过法律明确了生产者责任延伸制, 即汽车生产制造商是整个回收体系的核心与中枢, 以此为基础建立了基于市场经济规律的回收利用机制, 活化了回收利用渠道, 有效地将报废汽车作为有价资源进行流通, 使参与汽车回收利用的各方都有利可图, 取得了非常好的效果, 如 ASR 的循环利用率可达到 93%<sup>[10]</sup>。日本的报废汽车回收利用体系如图 3 所示。

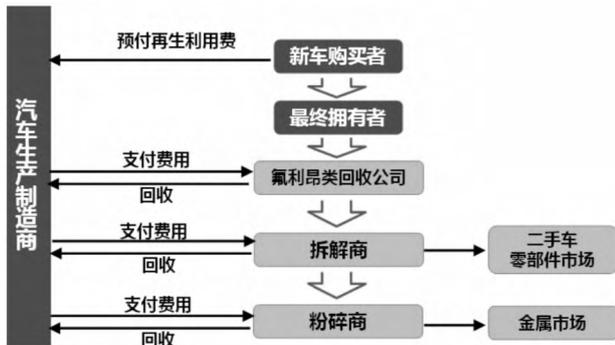


图3 日本报废汽车回收利用体系

1.4 经验总结

通过以上对日本、德国、美国报废汽车回收利用体系的研究可以看出，世界汽车工业发达国家虽然在管理机构设置及运行方式上各有特色，但透过现象看本质，它们均已形成高效的管理体制和完善的市场体系来保障整个行业的健康发展，具体可从政府、消费者、企业、行业等多个层面总结出可供我国借鉴的宝贵经验，如图4所示。

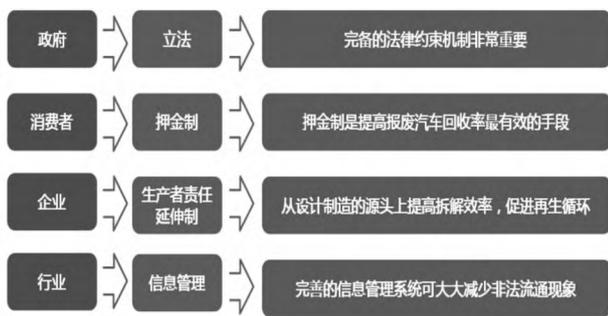


图4 汽车工业发达国家报废汽车回收利用经验

通过经验借鉴可做如下思考：回收利用从本质上可分解为回收和利用2个环节，其中回收环节是关键和基础，当回收做好了形成规模效应，循环利用就会产生巨大经济效益，技术并不是关键问题，只需紧跟汽车技术变革趋势循序渐进，更不需要政府补贴、税收优惠政策等激励措施，报废汽车回收利用产业可完全依靠市场经济规律很好地运营和发展。

2 我国汽车产品回收利用的问题剖析

2.1 管理政策及法规标准

我国报废汽车政策法规建设始于20世纪80年代，具体可分为4个阶段，每个阶段的特点都与我国整个汽车产业的发展形势紧密联系。下面对每个阶段的侧重点进行归纳总结：

(1) 第一阶段(1980—1990年)。这一阶段出台的各种政策法规都强调依法淘汰报废汽车，严禁非法拼装、倒卖五大总成。该阶段的各项政策法规及重点内容如表1所示。

表1 中国报废汽车政策法规建设第一阶段(1980—1990年)的政策法规

| 政策法规名称                    | 重点内容   |
|---------------------------|--|
| 《载重汽车更新试行办法》(1980)        | 回收部门接收旧车后，应及时解体作废钢铁处理，不得用旧零、部件拼装汽车变卖                         |
| 《关于更新改造老旧汽车报告的通知》(1981)   | 明确规定了报废的旧车一律交物资部门指定的收购点收购                                    |
| 《关于加速老旧汽车更新改造的通知》(1983)   | 强调要加快老旧汽车更新步伐，加强领导做好报废汽车回收拆解工作，同时制定了具体办法及相关鼓励政策，由国家物资部负责具体工作 |
| 《关于加速老旧汽车报废更新的暂行规定》(1986) | 首次制定了我国老旧汽车的报废标准，确定了各类车型的行驶里程和使用年限                           |
| 《报废汽车回收实施办法》(1990)        | 发动机、前后桥、变速器、车架、方向机等五大总成，必须作废钢处理，禁止出售报废汽车和五大总成                |

(2) 第二阶段(1991—2001年)。这一阶段出台的各项政策法规从报废逐步向回收、拆解完善，2001年出台的“国务院307号令”被业界认为是里程碑式的指导意见，一直沿用至今，但对汽车零部件再制造仍没有放开。该阶段的各项政策法规及重点内容如表2所示。

表2 中国报废汽车政策法规建设第二阶段(1991—2001年)的政策法规

| 政策法规名称                              | 重点内容   |
|-------------------------------------|--|
| 《报废汽车管理办法》(1995)                    | 对报废汽车回收管理及报废汽车回收程序等做了更加详细的规定   |
| 《关于加强报废汽车回收工作管理的通知》(1996)           | 实行报废汽车回收拆解企业的资格认证制度，公安部门根据资格认证文件核发特种行业许可证，工商行政管理部门根据资格认证文件和特种行业许可证核准注册登记 |
| 《汽车报废标准》(1997)                      | 全国报废汽车回收拆解企业控制在400家，企业年回收拆解量不低于900辆。严禁审批新的报废汽车回收拆解企业                     |
| 《关于做好报废汽车回收(拆解)企业管理工作有关问题的通知》(1999) | 特别强调了加强回收拆解企业的管理，严禁拼装、倒卖报废整车及五大总成，各地公安、工商管理等部门应在各自职责范围内加强对此项工作的指导、检查和监督  |
| 《报废汽车回收管理办法》(国务院第307号令)(2001)       | 明确了报废汽车车主和回收企业的行为规范、报废汽车监督管理部门及其相关职责分工、地方政府对报废汽车回收工作的责任、违法行为的制裁措施等       |

(3) 第三阶段(2002—2009年)。这一阶段是从管理政策向完善技术法规、标准过渡，2009年颁布实施的《报废汽车回收拆解企业技术规范》是第一个国家性强制标准，对规范行业管理具有划时代的指导意义。该阶段的各项政策法规及重点内容如表3所示。

表3 中国报废汽车政策法规建设第三阶段(2002—2009年)的政策法规

| 政策法规名称                     | 重点内容                                 |
|----------------------------|--------------------------------------|
| 《老旧汽车报废更新补贴资金管理暂行办法》(2002) | 进一步规范老旧汽车报废更新专项补贴资金的管理和使用，鼓励老旧汽车报废更新 |

续上表

| 政策法规名称                              | 重点内容   |
|-------------------------------------|--|
| 《汽车产品回收利用技术政策》(2006)                | 指导汽车生产、销售及相关企业启动、开展并推动汽车产品的设计、制造和报废、回收、再利用等多项工作                    |
| 《报废机动车拆解环境保护技术规范》(2007)             | 从“报废机动车拆解、破碎环境保护基本方面”,“拆解、破碎企业建设环境保护”,“污染控制”等方面提出要求                |
| 《汽车以旧换新实施办法》(2009)                  | 对提前报废的老旧汽车“黄标车”换购的新车消费者实施补贴  |
| 《关于开展报废汽车回收拆解企业升级改造示范工程试点的通知》(2009) | 对14个省市的拆解企业开展升级改造工程,通过财政手段鼓励企业提高拆解技术水平                             |
| 《报废汽车回收拆解企业技术规范》(2009)              | 我国报废汽车回收行业第一个正式实施的、具有法律效力的国家强制性标准,对报废汽车回收拆解企业的基本条件、作业程序和经营管理提出强制要求 |

(4) 第四阶段(2010年以后)。这一阶段在国家大力促进节能减排的宏观背景下,报废汽车回收利用行业以绿色发展为指导方向,解禁“五大总成”,试点将拆解、再利用、再制造与生产、制造、维修结合起来,构建绿色汽车产业链。该阶段的各项政策法规及重点内容如表4所示。

表4 中国报废汽车政策法规建设第四阶段(2010年以后)的政策法规

| 政策法规名称                         | 重点内容  |
|--------------------------------|---|
| 《报废机动车回收拆解管理条例》(2010)          | 鼓励机动车生产企业、再制造企业回收拆解企业建立长期合作关系,提高报废机动车回收拆解率和再利用率,解禁“五大总成”              |
| 《机动车强制报废标准规定》(2012)            | 强化了车辆的技术状态及安全、节能、环保指标,对私家车的使用年限逐渐开始放宽,非营运的小、微型客车、大型轿车、轮式专用机械车辆无使用年限限制 |
| 《绿色制造科技发展“十二五”专项规划》(2012)      | 废旧产品再生利用率预期指标达到80%以上,形成乘用车高附加值再利用、再制造与资源化成套关键技术与装备                    |
| 《国务院办公厅关于加强内燃机工业节能减排的意见》(2013) | 推动再制造产业发展,培育一批汽车、工程机械用发动机等再制造重点企业                                     |
| 《2014-2015年节能减排低碳发展行动方案》(2014) | 淘汰2005年前注册营运的黄标车,强调了单位GDP能耗、二氧化硫、氨氮、氮氧化物、二氧化碳等排放量的下降目标值               |
| 《汽车有害物质和可回收利用管理要求》(2015)       | 强化了产品全生命周期绿色管理,在产品设计、原材料选择、加工加工工艺等全过程推进绿色制造、绿色产品、绿色工厂和绿色供应链           |

## 2.2 实施效果及市场表现

我国虽然从20世纪80年代就开始出台了系列管理政策及法规标准,但经过认真剖析可以看出,这些政策法规在制定过程中往往只侧重报废汽车回收利用环节中的某一个点或者某几个点,没有做到由点及面、逐步推开、循序渐进,尚未形成有机合理、逻辑紧凑的保障体系来科学指导行业发展,更没有像德国、美国、日本等发达国家一样有一部完整的法律来管理约束整个汽车回收利用产业,这就

导致目前我国汽车回收利用行业“散、乱、差”的现象非常突出。根据中国物资再生协会的统计数据,目前中国84%的报废汽车流入黑市,分拆出的零部件直接回流到“地下”市场,或转卖到三四线城市、农村市场,经过简单地非法拼装后上路,严重危害道路安全,造成大量环境污染、资源浪费。

## 2.3 存在的主要问题

目前,我国汽车回收利用存在的主要问题可以从产业链的视角从前端、中间、后端3个方面来论述,即前端收不回来、中间利用不好、后端卖不出去。

(1) 前端收不回来: 收不回来主要表现为应依法报废的车辆流失严重,而正规拆解企业“吃不饱”,正规报废汽车回收企业的回收价格远低于非法渠道,巨大的价格差异是“黑市横行”的原始驱动力。

(2) 中间利用不好: 收不回来就导致正规回收拆解企业利润低、规模小、技术差,甚至难以维持,陷入一种低产能、少利润的恶性循环,从而缺乏提高回收工艺技术水平的能力,无法突破手工方式作业的瓶颈。

(3) 后端卖不出去: 卖不出去的本质原因是未落实生产者责任延伸制,生产者对消费者的购买行为影响巨大,生产者在设计、制造环节缺乏对易拆解、易回收性设计及绿色选材等先进技术的应用,导致消费者在后市场很难接受循环利用产品。

汽车回收利用产业绝不应像当前这样,仅仅在回收利用阶段针对拆解企业和钢铁厂制定相关政策法规,而应从产品生命周期前端的设计、制造、采购等阶段就开始考虑<sup>[11-12]</sup>,在设计阶段就充分融入绿色设计和绿色选材,制造阶段也要重视清洁生产及绿色制造,使用阶段更要强调绿色使用与绿色消费。唯有从整个生命周期视角来分析,才能发现我国的报废汽车回收利用产业问题存在的根源;也只有从根源上思考如何解决本质问题,我国的报废汽车回收利用才有希望。

## 3 我国汽车产品回收利用的对策建议

通过以上对我国汽车产品回收利用存在问题的剖析,并充分借鉴德国、美国、日本等发达国家的经验,本文从5个方面提出我国汽车产品回收利用的对策建议。

### 3.1 通过立法规范行业迫在眉睫

我国必须通过立法彻底规范报废汽车回收行业的健康、有序发展,否则中国不仅是世界上最大的停车场,还将成为世界上最大的“汽车垃圾厂”。具体可在即将启动的“车辆法”制订中单独将“回收利用”作为一个重要方面。现阶段的实施细则应着重解决回收问题,像打击“毒品”一样严禁“废车”进入黑市。一旦解决这一关键问题,汽车产品回收产业就会上规模,这样循环利用就会依靠市场作为强大推手产生巨大经济效益,使生产、回收、拆解等各方企业共同盈利,而不需要像电动汽车很多情况下依靠政府补贴来维持。

### 3.2 落实生产者责任延伸制度

为了从源头上提高我国汽车产品回收利用的综合效益、打造绿色供应链,实施生产者责任延伸制度迫在眉睫。政府应支持汽车企业推行生态设计、开发绿色产品,在设计阶段就采取环境友好方案,确保产品具有良好的易拆解性,以利于提高回收利用效率和效益。与此同时,汽车企业一方面应向各级零部件和材料供应商传递相关管理要求,在零部件和材料的设计生产阶段就尽可能采用资源利用率高、污染物产生量少等有利于环保的材料、技术和工艺;另一方面还需向下游的回收拆解企业传递有毒有害物质的标识信息,支撑报废汽车回收企业实现环保、高效、安全、精细拆解和利用。

### 3.3 构建支持监管的信息系统

信息贯穿着汽车产品的整个生命周期过程,对于报废回收环节尤为重要,只有完整的信息才能有效保证废车不流入黑市。因此在管理方式上,应加强事前、事中、事后3个环节的协同监管机制,严格登记整车、各级零部件以及各种材料的标识信息,保证整个供应链体系的信息、车辆的流通信息再到报废拆解信息都不丢失,以防止报废汽车流向非法渠道,同时保证整个汽车产品生命周期各阶段的各类标识信息畅通传播、严格管理。

### 3.4 积极培育绿色消费市场

绿色消费理念是决定回收利用产业能否可持续发展的关键环节,唯有以市场驱动为导向,才能引领行业不断壮大。基于此,建议政府相关管理部门支持企业开发绿色产品、建设绿色工厂、打造绿色供应链;与此同时,强化绿色监管、开展绿色评价,通过定期发布汽车行业绿色发展年度报告,充分依靠市场和社会舆论等方式来引导绿色消费,培育以循环利用产品为主导的绿色消费市场。

### 3.5 各企业有效合作以实现共赢

汽车产品回收利用涉及面广,不是简简单单依靠拆解、回收及再利用企业中的某一个就可以做到的<sup>[13]</sup>,更需要汽车生产企业、回收拆解企业、零部件再制造企业及汽车维修服务企业之间加强有效合作、协力攻关,不断提高材料再生、部件拆解以及再制造等核心技术,最终才能实现共赢。

## 4 我国汽车回收利用产业发展的战略构想

要实现报废汽车回收利用产业的健康、可持续发展,需要以法律形式来构建监管体系,该体系应包括支持监督管理的信息平台、支撑奖惩机制的绿色评估平台以及保证合法回收拆解的执法平台;与此同时,还需要汽车生产企业、汽车回收企业、汽车报废企业以及循环利用企业共同参与,这样才能从绿色设计制造的源头就使得各类企业之间充分互动,直到形成全生命周期的绿色设计、绿色制造、绿色回收、绿色报废、绿色利用的产业体系。本文在借鉴发达国家经验、剖析我国主要问题、提出对

策建议的基础上,最后给出我国汽车回收利用产业发展的战略构想,如图5所示。

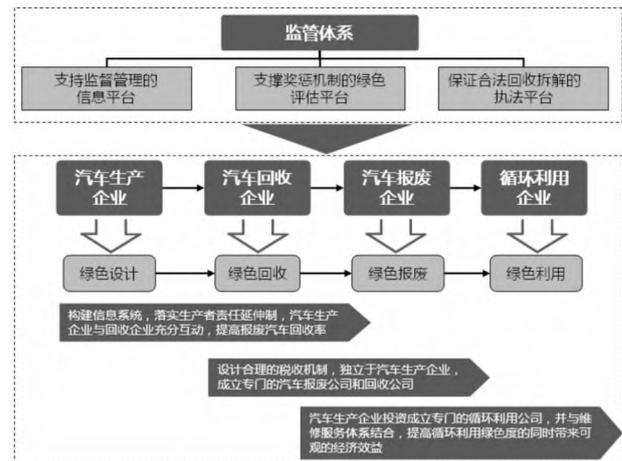


图5 我国汽车回收利用产业发展的战略构想

### 参考文献:

- [1] 赵福全. 汽车强国论 [J]. 经营者: 汽车商业评论, 2014 (2): 68-70
- [2] 赵福全. 捷径就是别走捷径 [J]. 经营者: 汽车商业评论, 2014 (6): 170-175
- [3] 赵福全, 刘宗巍. 以坚定战略推动汽车强国建设 [J]. 大众汽车, 2014 (7): 1-5
- [4] 方海峰. 面向循环经济的汽车产品回收利用若干问题研究 [D]. 长沙: 湖南大学, 2009
- [5] PAULO F. Assessing the economics of auto recycling activities in relation to European Union directive on end of life vehicles [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2006, 73 (3): 277-289
- [6] 周炳炎, 黄翔. 德国报废汽车拆解的环境无害化管理及对我国的启示 [J]. 再生资源研究, 2006 (5): 20-23
- [7] 李名林. 美国报废汽车回收利用体系探索 [J]. 汽车工业研究, 2007 (2): 45-48
- [8] FAREL R, YANNOU B, GHAFFARI A, et al. A cost and benefit analysis of future end-of-life vehicle glazing recycling in France: a systematic approach [J]. Resources Conservation and Recycling, 2013, 74: 54-65
- [9] SAMEER K, TERUYUKI Y. System dynamics study of the Japanese automotive industry closed loop supply chain [J]. Japanese Automotive Industry, 2005 (4): 115-138
- [10] 崔选盟. 日本汽车回收利用制度对我国的借鉴意义 [J]. 环境污染及防治, 2008 (30): 84-87
- [11] CHEN Y, YANG Y, LI X, et al. Life cycle resource consumption of automotive power seats [J]. International Journal of Environmental Studies, 2014, 71 (4): 449-462
- [12] 杨沿平, 唐杰, 胡纾寒, 等. 中国汽车节能思考 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2010
- [13] 龚英. 循环经济下我国废旧汽车回收产业的发展——以发达国家经验为鉴 [J]. 生产力研究, 2006 (10): 175-176, 186

作者简介: 赵福全 (1963—), 男, 辽宁铁岭人, 教授, 博士, 主要研究方向为汽车产业、企业运营与管理、研发体系建设及技术路线战略。陈轶嵩 (1988—), 男, 陕西西安人, 博士后, 主要研究方向为汽车技术与产业发展战略、汽车全生命周期评价分析。郝瀚 (1985—), 通信作者, 男, 吉林集安人, 助理研究员, 主要研究方向为汽车产业发展与规划、生命周期评价方法以及技术策略方法论。刘宗巍 (1978—), 男, 辽宁朝阳人, 副研究员, 主要研究方向为研发体系、产品开发与项目管理、企业技术路线。