



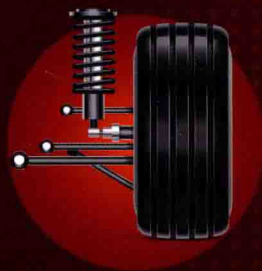
BAOFEIQICHE LÜSE CHAIJIE  
YU LINGBUJIAN ZAIZHIZAO

# 报废汽车 绿色拆解与 零部件再制造



贝绍轶 主 编

周全法 龙少海 副主编



化学工业出版社

“十二五”江苏省高等学校重点教材（编号：2013-1-171）



BAOFEIQICHE LUSE CHAIJIE  
YU LINGBUJIAN ZAIZHIZAO



# 报废汽车

# 绿色拆解与

# 零部件再制造

贝绍轶 主 编

周全法 龙少海 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书主要讲述报废汽车拆解及其零部件再制造有关知识,内容包括我国汽车报废标准和报废汽车拆解回收企业标准,报废汽车回收管理规程,报废汽车技术状况及性能检查鉴定方法及报废汽车整车拆解与整车破碎工艺流程,报废汽车发动机、底盘、车身及电气系统的拆解技术工艺流程,报废汽车材料分类与利用方法,报废汽车拆解场地的设计与管理方法,污染、危险废物及垃圾(废弃物)的处理方法,报废汽车零部件循环利用及再制造技术,报废汽车拆解回收信息管理系统等内容。全书内容条理清晰、文字规范、语言流畅、图文并茂,具有较好的实用性。

本书可供广大报废汽车维修、汽车拆解、汽车再生资源回收相关研究人员与工程技术人员使用,也可作为高等院校汽车服务工程、车辆工程等相关专业“汽车评估与再生”课程的教学参考书或教材。

### 图书在版编目(CIP)数据

报废汽车绿色拆解与零部件再制造/贝绍轶主编. —北京:化学工业出版社,2015.8

ISBN 978-7-122-24615-8

I. ①报… II. ①贝… III. ①汽车-废物回收  
IV. ①X734.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第158438号

责任编辑:朱彤  
责任校对:王素芹

文字编辑:陈喆  
装帧设计:史利平

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:北京振南印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张16½ 字数496千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:65.00元

版权所有 违者必究

# 前言

FOREWORD

近几年我国汽车产业高速发展,报废汽车的数量逐年增多,报废汽车的处理已成为人们关注的焦点之一。根据国际经验,汽车上的各种再生资源90%以上可以回收利用,玻璃、塑料等回收利用率可达50%以上,经处理后的报废汽车零件有很高的使用价值。目前,汽车产业发达国家的汽车回收利用率相当高,德国、法国、美国等国家报废汽车的再利用率已达到95%,大力推广报废汽车的再利用技术既有助于节约社会资源,又有助于促进环境保护,符合构建节约型社会与和谐社会的大方向。

为进一步促进我国报废汽车资源循环产业的发展,规范报废汽车拆解回收技术和工艺,提高汽车零部件及材料的回收利用率,控制环境污染,提高汽车拆解企业的生产效率,本书继承由化学工业出版社于2012年4月出版的《汽车报废拆解与材料回收利用》(第二版)的结构和内容框架,以汽车拆解工艺流程与报废汽车零部件再制造技术为主线,详细阐述了我国汽车报废标准和报废汽车拆解回收企业标准,报废汽车的回收管理规程,报废汽车技术状况及性能检查鉴定方法,报废汽车整车拆解与整车破碎工艺流程,报废汽车发动机拆解技术工艺流程,报废汽车底盘、车身及电气系统的拆解技术工艺流程,报废汽车材料分类与利用方法,报废汽车拆解场地的设计与管理方法、污染、危险废物及垃圾(废弃物)的处理方法,报废汽车零部件修复与再制造途径。在此基础上,新增汽车拆解回收信息管理系统、报废汽车零部件增材制造、报废汽车拆解工具与设备等章节内容并删减、调整了部分章节的顺序,使本书结构更加合理,内容更加新颖。本书内容充实,涉及拆解国家标准、拆解工艺、拆解企业场地设计与管理、环境污染的预防控制方法及零部件的再制造等知识点,其中的工艺流程按汽车的四大系统分别讲述,且主要以上海大众车系作为拆解对象,具有较好的广泛性,拆解工艺科学、规范、具有较强的实际操作性。

本书依托“江苏省报废汽车绿色拆解与再制造工程技术研究中心”,融合作者及其研究团队在科学研究和实际生产中的研究成果和宝贵经验,充分反映国内外报废汽车拆解与再制造技术研发的最新成就,充分体现了应用型本科院校“现场工程师”人才培养特色,通过构建“拆解标准—拆解工艺—作业管理—再制造”四位一体模块化知识体系,实现专业基础理论和专业技术的融合,彰显“主动实践”的高等工程教育理念和培养模式。

本书由江苏理工学院贝绍轶教授任主编,周全法教授任主审。参加本书编写的人员还有:中国物资再生协会龙少海会长(第1章~第3章)、江苏理工学院杭卫星(第4章、第5章、第10章)、王群山(第6章、第11章)、蒋科军(第7章、第8章)、李国庆(第9章、第12章)、韩冰源(第13章、第14章)。

因编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评和指正。

编者  
2015年9月

# 目录

CONTENTS

## 第1章 绪论 1

1.1 报废汽车回收利用在循环经济中的地位和作用 .....	1
1.1.1 报废汽车回收利用与汽车工业 .....	1
1.1.2 报废汽车回收利用与公共安全 .....	2
1.1.3 报废汽车回收利用与环境保护 .....	2
1.1.4 报废汽车回收利用与资源节约 .....	2
1.1.5 报废汽车材料回收利用 .....	3
1.2 我国报废汽车回收利用现状 .....	4
1.2.1 我国报废汽车回收拆解行业概况 .....	4
1.2.2 世界发达国家报废汽车回收拆解业概况 .....	5
1.2.3 中外报废汽车拆解业情况 .....	13
思考题 .....	14

## 第2章 我国汽车报废标准 15

2.1 我国报废汽车标准的制定内容 .....	15
2.1.1 制定汽车报废标准的原因 .....	15
2.1.2 《机动车强制报废标准规定》的内容 .....	15
2.2 关于现行汽车报废标准执行的若干说明 .....	17
2.3 回收实施汽车报废标准的注意事项 .....	19
思考题 .....	20

## 第3章 报废汽车的回收管理规程 21

3.1 报废汽车回收拆解企业标准 .....	21
3.1.1 报废汽车回收拆解企业应具备的基本条件 .....	21
3.1.2 对报废汽车回收拆解企业的规范要求 .....	21
3.2 报废汽车定价影响因素 .....	25
3.2.1 影响报废汽车收购价格的因素 .....	25
3.2.2 报废汽车收购价定价原则 .....	26
3.3 报废机动车的拖运 .....	26
3.3.1 报废机动车的回收流程 .....	26
3.3.2 报废机动车拖运方法 .....	26
3.4 报废机动车回收中的若干问题 .....	27

3.4.1 关于机动车所有人的交车问题 .....	27
3.4.2 机动车所有人交售报废机动车规程 .....	28
思考题 .....	28

## 第4章 报废汽车拆解工具与设备

29

4.1 常用工量具及专用拆解设备 .....	29
4.1.1 常用工具 .....	29
4.1.2 常用量具 .....	32
4.1.3 拆解专用工具 .....	36
4.2 报废汽车拆解设备 .....	39
4.2.1 拆解常用设备 .....	39
4.2.2 拆解专用设备 .....	44
4.3 设备和工量具维护与管理 .....	47
4.3.1 拆解设备使用与维护 .....	47
4.3.2 汽车拆解设备更新与报废 .....	48
4.4 拆解设备设计与开发 .....	49
思考题 .....	49

## 第5章 报废汽车整车拆解作业与整车破碎工艺流程

50

5.1 报废汽车整车拆解作业 .....	50
5.1.1 汽车拆解作业方式 .....	50
5.1.2 拆解工艺流程 .....	50
5.1.3 汽车拆解作业劳动组织形式 .....	53
5.1.4 汽车拆解作业方法和组织形式选择 .....	53
5.2 报废汽车破碎工艺与材料分离方法 .....	54
5.2.1 报废汽车破碎工艺 .....	54
5.2.2 破碎材料分离方法 .....	55
5.3 拆解企业实例 .....	56
5.3.1 宝马汽车公司再循环和拆解中心 .....	56
5.3.2 上海宝钢钢铁资源有限公司拆解生产线 .....	57
思考题 .....	59

## 第6章 报废汽车发动机拆解技术工艺

60

6.1 汽车发动机主要零部件 .....	60
6.1.1 燃油供给系统主要零部件 .....	61
6.1.2 空气供给系统主要零部件 .....	64
6.1.3 发动机动力传动系统主要零部件 .....	68
6.2 汽车发动机拆解工艺 .....	71
6.2.1 发动机总成拆解 .....	71
6.2.2 发动机外围附件拆解 .....	73
6.2.3 发动机本体拆解 .....	74
6.2.4 发动机电控系统典型传感器拆解 .....	77
6.2.5 发动机电控系统典型执行器拆解 .....	78

6.3 典型发动机零件检验及分类 .....	79
6.3.1 汽缸体检验 .....	79
6.3.2 活塞连杆组检验 .....	80
6.3.3 曲轴飞轮组检验 .....	80
6.3.4 气门组零件检验 .....	81
6.3.5 气门传动组检验 .....	82
6.3.6 冷却系统主要零部件检验 .....	82
6.3.7 润滑系统主要零部件检验 .....	83
6.3.8 燃油供给系统主要零部件检验 .....	84
6.4 发动机电控系统典型传感器检验 .....	84
6.5 发动机电控系统典型执行器检验 .....	86
思考题 .....	87

## 第7章 报废汽车底盘及车身拆解工艺

88

7.1 汽车底盘及车身结构 .....	88
7.1.1 汽车底盘 .....	88
7.1.2 汽车车身 .....	94
7.2 汽车底盘系统拆解工艺 .....	94
7.2.1 万向传动装置及传动轴拆解 .....	95
7.2.2 变速器拆卸 .....	97
7.2.3 离合器拆解 .....	97
7.2.4 主减速器与差速器拆解 .....	98
7.2.5 车桥与悬架拆解 .....	100
7.3 自动变速器拆解工艺 .....	101
7.4 汽车车身拆解工艺 .....	103
7.4.1 小客车车身 .....	103
7.4.2 货车车身 .....	103
7.4.3 大客车车身 .....	105
7.5 汽车动力转向系统拆解工艺 .....	105
7.5.1 转向柱拆解 .....	106
7.5.2 动力转向器拆卸 .....	106
7.5.3 转向油泵拆卸 .....	107
7.5.4 贮油罐拆卸 .....	107
7.6 汽车悬架与减振器拆解工艺 .....	108
7.6.1 独立悬架拆解 .....	108
7.6.2 后桥与后悬架拆解 .....	109
7.7 汽车制动系统拆解工艺 .....	110
7.7.1 ABS系统的拆解 .....	110
7.7.2 鼓式制动器拆解 .....	111
7.7.3 盘式制动器拆解 .....	113
思考题 .....	114

## 第8章 报废汽车电气系统拆解技术工艺

115

8.1 汽车电气系统 .....	115
------------------	-----

8.2 蓄电池、发电机和启动机拆解与检测 .....	116
8.2.1 蓄电池检测与拆解 .....	116
8.2.2 交流发电机及电压调节器拆解与检测 .....	119
8.2.3 启动机拆解与检测 .....	122
8.3 汽车照明、信号系统拆解与检测 .....	127
8.3.1 汽车照明与信号系统结构 .....	128
8.3.2 汽车照明与信号系统零部件拆解 .....	129
8.4 汽车仪表及辅助电器拆解 .....	132
8.4.1 仪表板结构 .....	132
8.4.2 仪表板拆解 .....	136
8.4.3 辅助电器拆解 .....	136
8.5 汽车空调系统拆解 .....	139
8.5.1 汽车空调基本结构与布置 .....	139
8.5.2 空调系统拆解 .....	140
思考题 .....	142

## 第9章 报废汽车拆解场地设计与

143

9.1 报废汽车拆解场地基本要求 .....	143
9.1.1 汽车拆解场地选择原则 .....	143
9.1.2 报废汽车拆解场地布局原则与要求 .....	144
9.1.3 汽车拆解场地布置应考虑的因素 .....	145
9.2 报废汽车拆解场地设计 .....	146
9.2.1 设计任务书的编制 .....	146
9.2.2 报废汽车拆解场地设计一般程序 .....	147
9.3 报废汽车拆解场地现场管理基本要求 .....	148
9.3.1 现场管理综述 .....	148
9.3.2 报废汽车拆解场地现场管理方法 .....	149
9.3.3 汽车拆解企业现场管理具体工作内容与管理范围 .....	151
9.4 设备和工量具维护与管理 .....	152
9.4.1 概述 .....	152
9.4.2 汽车拆解设备 .....	152
9.4.3 拆解设备、工量具、仪器的配置 .....	153
9.4.4 拆解设备使用与维护 .....	154
9.4.5 汽车拆解设备更新与报废 .....	155
9.5 拆解及回收拆解设备的开发 .....	155
思考题 .....	156

## 第10章 污染物、危险物及废弃物的管理与处理

157

10.1 报废汽车污染物的种类与处理 .....	157
10.1.1 废液危害与处理 .....	157
10.1.2 有毒气体危害与处理 .....	158
10.1.3 固体废弃物危害与处理 .....	158
10.2 安全气囊拆解与处置 .....	159
10.2.1 安全气囊拆卸工艺 .....	159



10.2.2 安全气囊处置 .....	162
10.2.3 安全气囊回收与环保 .....	163
10.3 制冷剂回收与利用 .....	163
10.3.1 汽车空调组成与原理 .....	163
10.3.2 汽车空调制冷剂 .....	163
10.3.3 制冷剂的判断 .....	163
10.3.4 回收技术 .....	164
10.3.5 回收设备 .....	165
10.3.6 国外车用制冷剂回收利用情况 .....	166
10.3.7 我国车用制冷剂回收利用情况 .....	167
10.4 污染物、危险物及废弃物的管理和处理规定 .....	167
思考题 .....	168

## 第 11 章 报废汽车零部件及总成性能检测 169

11.1 静态检查 .....	169
11.1.1 常用检测工具与设备 .....	169
11.1.2 静态检查主要内容 .....	171
11.2 动态检查 .....	172
11.2.1 动态检查准备 .....	172
11.2.2 发动机动态检查 .....	173
11.2.3 汽车底盘动态检查 .....	175
思考题 .....	177

## 第 12 章 报废汽车材料分类检验与利用 178

12.1 报废汽车黑色金属材料的分类检验与利用 .....	178
12.1.1 黑色金属材料的分类 .....	178
12.1.2 黑色金属材料在汽车上的应用 .....	179
12.1.3 黑色金属的简易鉴别检验 .....	180
12.2 报废汽车有色金属材料的分类检验与利用 .....	182
12.2.1 铝及铝合金 .....	182
12.2.2 铜及铜合金 .....	182
12.2.3 滑动轴承合金 .....	183
12.2.4 新型合金材料 .....	183
12.3 报废汽车非金属材料的分类检验与利用 .....	184
12.3.1 塑料 .....	184
12.3.2 橡胶 .....	186
12.3.3 其他非金属材料 .....	188
12.4 汽车可回收利用性 .....	190
12.4.1 绿色设计简介 .....	190
12.4.2 汽车可回收利用性分析 .....	192
思考题 .....	197

## 第 13 章 报废汽车零部件修复与再制造 198

13.1 汽车零件的修复和修理工艺选择 .....	198
---------------------------	-----

13.1.1	汽车零件修复方法简介	198
13.1.2	焊接和堆焊修复法	200
13.1.3	喷涂与喷焊修复法	203
13.1.4	电镀和电刷镀修复法	204
13.1.5	粘接修复法	206
13.1.6	汽车零件修复工艺选择	207
13.2	其他修复技术	208
13.2.1	埋弧自动堆焊	209
13.2.2	等离子喷焊	209
13.2.3	特种电镀技术	210
13.3	报废汽车零部件循环利用和再制造概述	211
13.3.1	汽车发动机再制造工程	211
13.3.2	汽车零部件再制造	213
13.4	表面技术概述	215
13.4.1	表面技术应用重要性	215
13.4.2	表面技术主要目的	216
13.4.3	表面技术提高途径	216
13.4.4	表面技术基础和应用理论	216
13.4.5	表面技术应用	216
13.5	表面涂覆技术及表面改性技术	217
13.5.1	表面涂覆技术	217
13.5.2	表面改性技术	220
13.6	表面微细加工技术及表面复合处理技术	223
13.6.1	表面微细加工技术简介	223
13.6.2	表面复合处理技术	225
13.7	报废汽车零部件增材制造	227
13.7.1	报废汽车零部件增材制造的优越性	227
13.7.2	增材制造对汽车零部件制造业的影响	227
13.7.3	增材制造汽车零部件存在的问题	228
13.8	汽车发动机零部件及总成再制造工艺	228
13.8.1	汽车零部件再制造工艺	228
13.8.2	发动机总成再制造工艺	229
13.8.3	发动机总成再制造关键工艺	230
13.9	再制造汽车零部件质量检验	231
13.9.1	汽车零部件常见缺陷	231
13.9.2	再制造汽车零部件检验方法	236
	思考题	238

## 第14章 汽车拆解回收信息管理系统

239

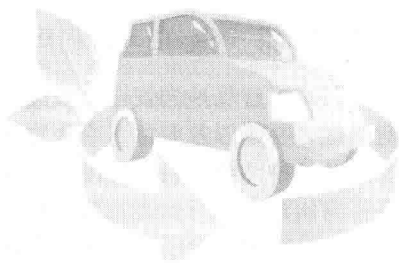
14.1	汽车拆解回收信息管理系统框架	239
14.2	汽车拆解回收信息管理系统信息采集	243
14.3	汽车拆解回收信息管理系统设计与实现	246
	思考题	250

## 参考文献

251

# 第①章

## 绪论



在邓小平理论和“三个代表”重要思想指导下，党中央和国务院为全面落实科学发展观，不但把节约资源和保护环境作为我国的基本国策，而且进一步强调：“发展循环经济，是建设资源节约型、环境友好型社会和实现可持续发展的重要途径。”在我国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要中，针对中国经济发展中的突出矛盾和问题，提出了“六个立足”，明确了推动中国经济发展的六大政策导向，其中包含“立足节约资源，保护环境，促使经济增长由主要依靠增加资源投入带动向主要依靠提高资源利用效率带动转变”；要建设低投入、高产出，低消耗、少排放，能循环、可持续的国民经济体系。在发展循环经济中，“坚持开发节约优先，按照减量化、再利用、资源化的原则，在资源开采、生产消耗、废物产出、消费等环节，逐步建立全社会的资源循环利用体系。”并且列出了：再生资源回收利用示范基地，再生金属利用示范企业以及建设若干汽车发动机、变速箱、电机和轮胎翻新等再制造示范企业项目。

随着我国国民经济快速发展，汽车市场潜在的需求开始凸显，我国已成为汽车消费大国。这必然涉及更加宽广的经济领域，如汽车销售、二手车流通、汽车配件流通、对外贸易、汽车报废乃至报废汽车的回收与利用等，这一切都将逐步与生产厂家发生更紧密地联系。因此，报废汽车回收、拆解、材料再利用实现的社会效益在循环经济中的地位和作用就显得尤为重要。

### 1.1 报废汽车回收利用在循环经济中的地位和作用

报废汽车回收利用是汽车工业产业链的延伸，是完善整个汽车工业产业链的十分重要的环节。其社会目标一是节约资源，二是保护环境，而且在保障公共安全事务方面也负有社会责任。国家发改委、科技部、原环保总局于2006年颁布的第9号公告《汽车产品回收利用技术政策》第四条指出：“要综合考虑汽车产品生产、维修、拆解等环节的材料再利用，鼓励汽车制造过程中使用可再生材料，鼓励维修时使用再利用零部件，提高材料的循环利用率，节约资源和有效利用能源，大力发展循环经济。”由此可见，报废汽车的回收利用在循环经济中具有不容忽视的地位和作用。

#### 1.1.1 报废汽车回收利用与汽车工业

汽车的购买、使用与报废更新（回收利用）是汽车消费的“三部曲”。汽车使用达到一定期限，就不能保障汽车的安全行驶，应当及时报废更新。为此，国家实施汽车强制报废制度，根据汽车安全技术状况和不同用途，规定不同的强制报废标准。在《汽车产品回收利用技术政策》第六条中规定：“国家逐步将汽车回收利用率指标纳入汽车产品市场准入许可管理体系。”第七条中规定：“加强汽车生产者责任的管理，在汽车生产、使用报废回收等环节建立起以汽车生产企业为主导的完善的管理体系。”上述规定充分体现了汽车报废回收利用与汽车工业之间的密切关系：一方面，通过报废汽车拆解加工后产生的可利用材料，再用于制造或维修汽车之用；另一方面，通过汽车报废更新，促进汽车消费，拉动了汽车的销售，促进了汽车的生产。总之，要实现汽车工业的可持续发展，必须重视解决材料的循环再利用问题。

## 1.1.2 报废汽车回收利用与公共安全

(1) 拆解场地的安全 报废汽车回收拆解企业在接收回收的报废汽车后,应立即送至待拆区,对易燃、易爆以及有毒、有害物质和部位进行细致的清查,并在拆解区内,首先拆除如安全气囊、燃油及各种油液、铅酸电池、含汞开关、空调中的氟里昂等,严格防止引起燃烧或爆炸,防止有毒有害物质造成人身伤害,避免对周围环境产生污染。

(2) 交通安全 在《中华人民共和国道路交通安全法》中明确规定:“达到报废标准的机动车不得上道路行驶,报废的大型客、货车及其他营运车辆应当在公安机关交通管理部门的监督下解体。”“驾驶拼装的机动车或者已达到报废标准的机动车上道路行驶的,公安机关交通管理部门应当予以收缴,强制报废。”作为报废汽车回收拆解企业应禁止利用报废汽车“五大总成”以及其他零配件拼装汽车。禁止报废汽车整车、“五大总成”和拼装车进入市场交易或者其他任何方式交易。这是由于汽车使用达到一定期限,其各个系统,尤其是重要和关键部件,因磨损、老化和服役时间过长会造成材料疲劳,在此情况下如继续使用,必然埋下严重隐患,导致交通事故的发生。为此,必须规范报废汽车的回收管理,严格遵守《报废汽车回收管理办法》(国务院第307号令)及其他有关交通法律法规,从根本上消除报废汽车对交通安全构成的威胁。

(3) 治安管理 《报废汽车回收管理办法》第十三条规定:“报废汽车回收拆解企业对回收的报废汽车应当逐车登记;发现回收的报废汽车有盗窃、抢劫或者其他犯罪嫌疑的,应当及时向公安机关报告。”并不得拆解、改装、拼装、倒卖有犯罪嫌疑的汽车及其“五大总成”和其他零配件。在《机动车修理业、报废机动车回收业治安管理办法》第十三条中也规定报废机动车回收拆解企业严禁从事下列活动:

- ① 明知是盗窃、抢劫所得机动车而予以拆解、改装、拼装、倒卖;
- ② 回收无公安交通管理部门出具的机动车报废证明的机动车;
- ③ 利用报废机动车拼装整车。

从上述规定可以看出,报废汽车的回收利用涉及公共安全的方方面面,是报废汽车回收拆解企业应负的社会责任。

## 1.1.3 报废汽车回收利用与环境保护

保护环境是我国的基本国策。为此,国家要求从事生产和服务活动的单位以及从事管理活动的部门,都要按照《中华人民共和国清洁生产促进法》之规定,组织、实施清洁生产。其目的在于提高资源利用效率,防护和避免污染物的产生,保护和改善环境,保障人体健康,促进经济与社会可持续发展。

从环保上看,我国报废汽车回收利用过程中,一些企业对不能回收利用的废弃物的处理随意性很大,较普遍的现象是让废油、废液随意渗漏到地下,造成土地甚至地下水的严重污染,对一些有毒废弃物(含铅、汞等)的处理也难以保证符合国家有关危险废物处理的有关规定,对这些废物处理方法不当会产生更严重的后果。因此,在提高拆解技术水平的同时,如果没有基本的经营规范要求和合理的拆解作业程序,不仅达不到资源的合理利用,还极易造成环境污染,规范合理地进行回收和拆解是保证资源回收利用,特别是控制环境污染的重要环节。

## 1.1.4 报废汽车回收利用与资源节约

节约资源是我国的又一基本国策。国家将再生资源的综合利用和循环利用纳入循环经济的范畴,正是节约资源的体现。在《汽车产品回收利用技术政策》第四条中明确提出:“要综合考虑汽车产品生产、维修、拆解等环节的材料再利用,鼓励汽车制造过程中使用可再生材料,鼓励维修时使用再利用零部件,提高材料的循环利用率,节约资源和有效利用能源,大力发展循环经济。”这为报废汽车回收利用提供了政策支撑。

汽车报废回收、拆解和材料再生利用是节约资源、实现资源永续利用的重要途径,是我国实现循环经济可持续发展的重要措施之一。例如,用回收的废钢铁与用开采铁矿石炼钢相比,不但可节约大量能耗,而且还能减少开山采矿对生态环境造成的破坏,保护生态环境和有限的自然资源。因

此, 报废汽车回收拆解业的发展, 不仅节约能源, 减少矿源开采, 保护生态环境, 而且对我国汽车工业发展、劳动力就业以及相关产业的发展, 对环境保护、减少道路安全隐患都产生了积极推动作用。这无论是从发展经济的角度, 还是从保护环境的角度, 都具有长远发展的积极意义。



图 1-1 报废汽车拆解再生资源示意

为更进一步提高报废汽车的回收利用率, 世界各国汽车产业的注意力正集中在除废钢铁外的目前被丢弃的大约占 25% 的废弃物上。即使已利用的 75% 也在积极探索能否充分利用或高附加值的利用问题。所以, 提高我国报废汽车回收拆解技术水平是提高报废汽车回收利用率的基础, 也是节约资源、建设节约型社会的重要途径。从报废汽车的回收利用中挖掘再生资源的潜力是大有可为。

### 1.1.5 报废汽车材料回收利用

根据各种汽车不同用途, 设计、制造时所选用的材料也有所不同, 而且性能优良、安全、轻量、强度高新材料不断被用于新型汽车中。但总体来说, 现阶段世界上的汽车制造材料中钢铁占的比例

仍然最大, 达 80% 左右 (包括铸铁件 3%~5%), 其他材料还有有色金属、塑料、橡胶、玻璃、纤维等。各种材料在报废汽车整车质量中所占比例如表 1-1 所示。

报废汽车拆解再生资源如图 1-1 所示。

表 1-1 各种材料在整车质量中所占比例

拆解料名称	废钢铁	可回用零部件	废有色金属	废塑料	废橡胶	废玻璃	废油	拆解损耗及废弃物
比例/%	55~65	8~10	3.5~4.5	4.5~5.5	4~6	2.5~3.5	1.5~2.2	15~22

报废汽车回收拆解程序如图 1-2 所示。

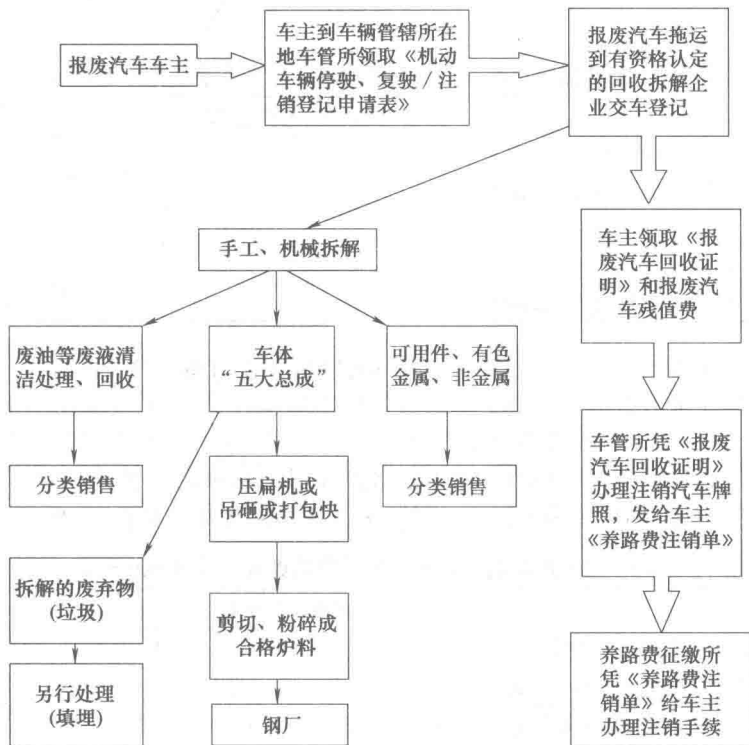


图 1-2 报废汽车回收拆解程序

## 1.2 我国报废汽车回收利用现状

### 1.2.1 我国报废汽车回收拆解行业概况

我国报废汽车的市场管理始于 20 世纪 80 年代初期,当时汽车保有量刚超过 200 万辆。1980 年,为了节约能源,原国家计委、原国家经委、原国家能源委和交通部、原国家物资总局遵照国务院关于“近期要把节能放在优先地位”、“逐步更新耗能高的动力机具,明年(1981 年)先从载重汽车试点”、“以节约油料”的指示精神,联合发文《关于印发〈载重汽车更新试行办法〉的通知》(计综 [1980] 666 号),规定了汽车更新和回收手续,明确“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。”

我国报废汽车回收拆解行业的发展目前已经历三个年代有余,回收拆解行业的管理体系已趋于完善,发展进程及管理体系的完善主要归纳为以下三个发展阶段。

20 世纪 80 年代是报废汽车回收拆解行业管理体系初步形成时期。该时期国家规定了汽车更新和回收手续;成立全国老旧汽车更新改造领导小组;制定了我国老旧汽车的报废标准,报废汽车回收拆解行业管理体系初步形成。

20 世纪 90 年代是国家对报废汽车回收拆解激励政策得到完善的时期:规定和实行报废汽车回收拆解企业的资格认证制度;对回收拆解企业实行税收优惠政策;对车主制定实施了老旧汽车更新补贴政策等国家给予的各项激励政策。

21 世纪初至今,是健全法规政策,强化市场监督管理时期。国务院颁布了《报废汽车回收管理办法》(国务院 307 号令),使报废汽车回收拆解行业管理进入法制轨道。出台的相关政策还包括:《报废汽车回收企业总量控制方案》、《老旧汽车报废更新补贴资金管理暂行办法》、《汽车产品回收利用技术政策》、《报废机动车拆解环境保护技术规范》、《报废汽车回收拆解企业技术规范》、《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》及《关于加强报废汽车监督管理有关工作的通知》等规章与制度,如表 1-2 所示。上述政策极大促进了报废汽车回收拆解行业的发展。

表 1-2 我国报废汽车回收拆解行业适用的国家法律、法规

年份	国家相关法律、法规
2001 年	《报废汽车回收管理办法》(国务院第 307 号令)
2003 年	《中华人民共和国清洁生产促进法》
2004 年	《中华人民共和国道路交通安全法》
2005 年	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》
2009 年	《中华人民共和国循环经济促进法》

当前将是进一步完善法规政策,推进企业技术升级的关键时期。商务部办公厅印发了《关于推进报废汽车回收拆解企业升级改造示范工程有关工作的通知》,制定了《报废汽车回收拆解企业升级改造项目验收评分标准》。财政部办公厅、商务部办公厅印发了《关于组织申报再生资源回收体系建设项目等有关问题的通知》。目前国家政府相关部门正在制定《报废机动车回收拆解管理条例》,以进一步推进回收拆解行业的法制化、规范化、现代化发展,如表 1-3 所示。

表 1-3 报废汽车回收拆解行业适用的部颁规章及标准规范

年份	相关规章及标准
1986 年	《汽车报废标准》(已失效)
2001 年	《报废汽车回收企业总量控制方案》
2002 年	《老旧汽车报废更新补贴资金管理暂行办法》
2005 年	《汽车贸易政策》(商务部第 16 号令)

续表

年份	相关规章及标准
2006年	《汽车产品回收利用技术政策》(三部委局 第9号公告)
2007年	《报废机动车拆解环境保护技术规范》(HJ 348-2007)
2008年	《报废汽车回收拆解企业技术规范》(GB 22128-2008)
2008年	《机动车登记规定》(公安部第102号令)
2012年	《机动车强制报废标准规定》(2012年第12号令)

以上国家发布的相关法律、法规、规章及行业标准规范,对于报废汽车回收拆解产业的发展起到了重要的指导作用。

经过30多年的发展,目前我国报废汽车回收拆解业已经形成了一定规模,成为我国经济建设一支不可或缺的重要力量。目前,全国报废汽车回收拆解资质企业500余家,回收网点2200余个,从业人员近3万人,报废汽车回收拆解量超过130万辆,可提供汽车废钢200余万吨和5万吨有色金属及可观的废橡胶、废塑料。随着我国国民经济的快速发展,社会对汽车的需求量也将逐年增多,汽车保有量加速积累,而相应的报废汽车依据其周期性运转,也随之大批量产生,而且报废时间、周期将进一步缩短。目前世界上汽车发达国家的汽车保有量的报废率在6%~8%,而我国目前仅为1%左右,从各省的情况看,有一半省市低于0.6%。然而,汽车的报废时间周转越长,必将影响到汽车工业的发展、技术的进步,带来交通的隐患、油耗的增大、环境的污染等一系列的问题。因此,国家重视报废汽车行业的发展不亚于新车发展的产业政策。

## 1.2.2 世界发达国家报废汽车回收拆解业概况

世界发达国家关于报废机动车的相关法律的立法背景主要是因为机动车保有量巨大,报废机动车的数量越来越多,由此引起的非法丢弃以及在机动车拆解(破碎)过程中产生的废弃物最终填埋量的增加而给环境保护带来很大压力。通过系统、完善的法律法规,发达国家理顺了报废机动车回收拆解各个环节的责任、权利、义务,规范了报废机动车回收、拆解、破碎过程中的企业及个人行为,最终实现填埋量最小化,达到环境保护的目的。

同时,为了最大限度地再利用资源,发达国家鼓励报废机动车零部件及材料的再利用。报废机动车零部件在国外的维修行业使用比较普遍,一般没有使用上的限定,但欧盟相关法规规定某些报废机动车零部件不能在新车上使用。实际上目前各国汽车制造商还没有在新车上使用任何回收件或翻新件。

### 1.2.2.1 欧盟

欧盟作为世界上主要的机动车生产和消费地区之一,每年有大量机动车(900万~1000万辆)成为报废车辆,如果作为废品处理每年将产生1000万吨左右的废品,这不仅浪费了资源,而且还污染环境。从20世纪90年代初期开始,欧盟的一些成员国政府开始考虑对报废车辆的零部件和材料再使用、再利用和回收利用,以达到保护环境和节约资源的目的。首先是法国和荷兰,由政府 and 机动车工业界之间签订双边协议,确定报废车辆再利用和回收利用的目标。随后其他的欧盟成员国也纷纷仿效此做法。2000年9月18日,欧盟发布技术指令2000/53/EC,开始将报废车辆的回收利用纳入法制化的管理体系。2000/53/EC规定欧盟各成员国自行采取必要的措施,在2006年1月1日之前,使其所有的报废车辆拆解材料回收利用的比例至少达到85%;所有的报废车辆拆解材料的再使用和再利用的比例至少达到80%。对于1980年1月1日以前生产的车辆,上述比例的限值指标可分别放宽为75%和70%。2000/53/EC还规定:在2015年1月1日之前,所有的报废车辆拆解材料回收利用的比例至少达到95%;所有的报废车辆拆解材料的再使用和再利用的比例至少达到85%。针对这一限值指标,2000/53/EC同时指出,欧洲议会和理事会将修改欧盟的整车形式批准的框架性技术指令70/156/EEC,将报废车辆拆解材料的再使用、再利用和回收利用纳入其整车形式批准框架中。

欧盟报废汽车指令性文件主要目的在于通过实施一系列以减少来自报废汽车的垃圾废料为目的的措施,来达到节约资源和保护环境的目的。其基本原则如下。

## 6 ▶▶ 报废汽车绿色拆解与零部件再制造

① 制定重新使用、回收和再生利用目标；根据指令性文件到 2006 年重新使用、回收和再生利用率将提高到 85%，到 2015 年将提高到 95%。

② 要求制造商按照易于回收和再生利用的标准来设计和制造汽车；包括限制某些被列为有害物质的材料的使用。

③ 要求各成员国建立体系，确保所有的报废汽车的报废拆解过程能够按照批准的程序进行，包括制定报废汽车拆解许可证制度。

④ 制定针对报废汽车拆解企业和废旧金属回收拆解企业的环保标准。

根据欧洲议会及欧盟理事会关于报废汽车的指令性文件（2000/53/EC）的附件 I，对报废汽车拆解和加工处理的最低技术要求如下。

① 拆解前报废汽车的存放地点（包括暂时存放）：

- a. 配备有废液回收设备、倾注洗涤器和清洗装备的面积适当的不渗漏的地表面；
- b. 符合卫生和环境规定的水（包括雨水）处理设备。

② 拆解地点：

- a. 配备有溢出回收设备、倾注洗涤器和与清洗装备的面积适当的不渗漏的地表面；
- b. 适当的拆下备用件的存放点，包括用于存放沾有油污的备用件的不渗漏存放点；
- c. 用于存放电池（包括对电解液在现场或其他地点进行中和）、过滤器和含聚氯联苯/聚氯三联苯的电容器容器的地点；
- d. 适当的、用于隔离存放报废汽车中各种液体的容器，这些液体包括燃料、发动机机油、减速箱机油、传动机构机油、液压油、冷却液、防冻剂、制动液、电池酸、空调系统中的液体和其他液体；
- e. 符合卫生和环境规定的水（包括雨水）处理设备；
- f. 旧轮胎的妥善存放，包括防火和防止过渡堆放。

③ 报废车辆的防污处理程序：

- a. 拆除电池和液化气罐；
- b. 拆除有爆炸危险的零部件或使之失效（例如安全气囊）；
- c. 对于燃料、发动机机油、减速箱机油、传动机构机油、液压油、冷却液、防冻剂、制动液、电池酸、空调系统中的液体和其他报废汽车中的液体，如果其不是相关零件再利用所必需的，将其排放并分别回收贮存；
- d. 条件许可，拆除所有标明含汞零部件。

④ 可促进循环利用的处理过程：

- a. 拆除或催化；
- b. 对于含金属铜、铝和镁的零部件，若在破碎过程中无法将这些金属分离出来，将其拆除；
- c. 对于轮胎和大的塑料部件（保险杠、仪表板、液体容器等），如果在破碎过程中无法将它们分离而作为材料循环利用，则将其拆除；
- d. 拆除玻璃；
- e. 操作应避免对盛有液体的部件或可再生部件和备件造成损伤。

指令还规定，2002 年 7 月 1 日起，机动车制造商应负责回收处理自家生产车辆产生的报废机动车或承担报废机动车的处理费；应向拆解厂提供拆解信息。自 2007 年 1 月 1 日开始，所有机动车的车主无需承担报废机动车的处理费。

欧盟各成员国按照欧盟指令 2000/53/EC 的要求，积极推动报废机动车的回收利用工作，并将有关要求转化为各自的法律法规等相关规定。为了减少报废机动车对环境的影响、提高机动车的回收利用率，大多数国家均对机动车回收、拆解、破碎等进行全面管理，各政府部门以分工协作、各司其职的方式，并且在主管部门的授权和指导下，由政府代理机构（如车辆检查机构、环保机构）实行对车辆检测、报废机动车回收、拆解和破碎企业及有关工作流程的认可、监管，并且制定相应的具体标准法规。

（1）德国



① 主管部门及管理模式 德国报废机动车回收的管理主要由政府部门和认证机构负责。

政府主要起监管作用：根据有关法规委托认证机构对申报从事拆解机动车的企业进行审查，发放营业执照；定期检查或抽查机动车拆解企业是否符合条件，拆解是否符合标准，一般1年检查1~4次；对违反法规的企业进行处罚。

由政府授权开展报废机动车拆解企业认证机构既有一定的政府职能，又有企业性质。认证机构根据政府的要求研究提出有关企业的资质条件，同时在为企业服务过程中收取一定费用。目前德国有3家认证机构，分别是TüV Nord、DEICOCA、FRIES SALM，每年到其发放证书的企业检查一次，检查企业的工作环境，拆解下来的零件是否回收保管，并通过回收利用情况推断其质量。

② 政策法规 德国参照2000/53/EC指令制定的《旧车回收法》2002年7月开始生效。此前，德国机动车报废回收管理的法律依据是《废物限制和废弃物处理法》，此法案是在1972年颁布的《废物处理法》基础上于1986年修订发布的。1992年，德国通过的《限制报废车条例》中规定，机动车制造商有义务回收报废车辆。1996年生效的德国《循环经济和废物管理法》，对报废机动车拆解材料的比例作了具体的规定。其他相关的法规标准包括安全、环境保护、保险赔偿等。在德国的机动车年鉴中，机动车报废列在“机动车与环境保护”栏。2002年3月，政府批准了环境部提出的一项法律草案，即规定机动车生产厂商与进口商有义务免费回收废旧机动车以及在事故中完全损坏的机动车；在环境影响评价法、环境赔偿法等法规中，对废旧机动车拆解场所也有明确要求。

③ 报废机动车回收处理企业基本情况 德国机动车保有量4400万辆，每年注销机动车350万辆，车辆的平均使用年限7~9年。但真正在德国报废拆解的100万辆左右，其余则通过不同途径卖到俄罗斯、波兰、西班牙等国家。

德国建立了全国废旧机动车回收网，有一批从事机动车回收行业的公司共同对废旧机动车的发动机、轮胎、蓄电池、保险杠、安全装置等分类进行全过程处理。德国现有机动车拆解企业4000多家，破碎厂有20家，这些企业都有联邦议会颁发的执照。其中，机动车工业协会ARGE发执照的有1400家。也有一些企业没有在协会登记，但有自己的客户和渠道，此类企业必须依法行事。

④ 报废机动车处理企业资质及作业要求 德国对拆解企业关于报废机动车处理、零件再利用以及对环境的影响等都有明确规定。如场地大小是审批企业资格的标准之一，计算公式如下：

$$\text{场地面积} = \text{要处理的车辆数} \times 10\text{m}^2 / 230 \text{天工作日} \times \text{堆放高度}$$

工作场地要有指示牌，报废车、零部件的堆放位置，拆解工位等有相关的要求。

作业相关要求如下：没有处理的报废机动车不能侧放、倒放、堆放。拆解机动车必须做的准备工作有：拆掉机动车蓄电池、安全气囊、取暖、制冷用的特殊装置，因为其中含有毒气体，在粉碎过程中会出现废气泄漏；制冷剂、油液需用专门管道分别吸出。必须拆的驱动装置包括发动机、雨刷器等，同时要求保存报废机动车拆解的记录等。

## (2) 英国

① 主管部门及管理模式 国家贸易工业部负责管理，包括车辆的年检、制造商和销售商协会及回收和拆解企业等。英国环境、食品和乡村事务部通过其政府代理机构英国环境署(EA)实施车辆回收和拆解的资质认证、环保许可。

② 政策法规 2005年英国政府发布了《报废车辆规定(制造商责任)》法规(2005法定文件第263号)，明确了各部门、机构及相关组织的责任。该法规是对欧盟指令的具体化(如管理部门或者机构、制造商责任、回收网点要求等)。此前在英格兰和威尔士已经有2003/2635法定文件(法规)《报废车辆规定》，在苏格兰和北爱尔兰已经有类似法规(S. S. I. 2003/593和S. R. 2003/493)，这些法规构成了对报废车辆及回收的整体要求。

③ 报废机动车回收处理企业基本情况 英国机动车保有量达2900万辆，每年报废机动车约200万辆(销售量略高于报废量)。英国法规规定制造商建立回收网点和体系，或者与已有回收机构(预处理机构-AFT)签约(要求签约时间为10年)，目前英国大约有900家AFT，估计今后可发展到1400家。但是根据制造商的要求及网点布置情况，预计最多有30%的AFT成为各制造