



21st CENTURY
实用规划教材

21世纪全国高等院校

大机械系列 实用规划教材

汽车系列



汽车维修

技术与设备

主 编 凌永成 赵海波
副主编 王彦光 杨宾峰
主 审 赵 炬



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

U472.4
C80

21 世纪全国高等院校大机械系列实用规划教材·汽车系列

汽车维修技术与设备

主 编	凌永成	赵海波	
副主编	王彦光	杨宾峰	
参 编	厉承玉	于非非	王丽新
主 审	赵 炬		



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书全面系统地阐述了作为汽车维修工程师应具备的基础知识和基本技能。在简要介绍汽车零件的失效形式、质量检验方法和修复方法之后,着重阐述和讲授汽车发动机、底盘、车身和电气系统的诊断和维修方法。同时,对我国现行的汽车维护制度和汽车修理制度以及汽车维修质量的评价等内容也作了充分的介绍。

本书可作为高等院校汽车类专业教材,也可作为高等工程专科学校、高等职业技术学院以及职业培训学校的汽车运用、汽车服务、汽车维修类专业教材,还可作为广大汽车工程技术人员和汽车维修人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车维修技术与设备/凌永成,赵海波主编. —北京:北京大学出版社,2008.8

(21世纪全国高等院校大机械系列实用规划教材·汽车系列)

ISBN 978-7-301-13914-1

I. 汽… II. ①凌…②赵… III. ①汽车—车辆修理—高等学校—教材②汽车—车辆维修设备—高等学校—教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 081882 号

书 名:汽车维修技术与设备

著作责任者:凌永成 赵海波 主编

责任编辑:郭穗娟

标准书号:ISBN 978-7-301-13914-1/TH·0110

出版者:北京大学出版社

地 址:北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址:<http://www.pup.cn> <http://www.pup6.com>

电 话:邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电子邮箱:pup_6@163.com

印刷者:北京宏伟双华印刷有限公司

发 行 者:北京大学出版社

经 销 者:新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.25 印张 396 千字

2008 年 8 月第 1 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

定 价:30.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024

电子邮箱:fd@pup.pku.edu.cn

前 言

本书是根据教育部关于车辆工程专业本科教育目标和培养方案及课程教学大纲要求编写的。

全书共分 10 章,全面、系统地阐述了作为汽车维修工程师应具备的基础知识和基本技能。在简单介绍汽车零部件的失效形式、质量检验方法和修复方法之后,着重阐述和讲授汽车发动机、底盘、车身和电气系统的诊断和维修方法,对我国现行的汽车维护制度、汽车修理制度以及汽车维修质量的评价等内容也作了充分的介绍。

本书是按照授课时数约为 60 学时编写的。各学校选用本书作为教材,可根据自己的教学大纲适当增、减学时。

本书条理清晰,层次分明,语言简练,图文并茂,重点突出,详略得当,简化了关于汽车零部件失效机理冗长的理论分析,删除了关于汽车维修可靠性繁杂的公式计算和推导,教材内容的取舍以充分满足培养汽车维修工程师所必备的知识结构要求为出发点,切实贴近以汽车 4S 店为主体的汽车修理厂的实际情况,特别注重理论与实践的紧密结合,内容具有极强的针对性和实用性,旨在切实培养和提高学生的汽车维修技术应用能力,是一本具有鲜明特色的实用教材。

本书由凌永成和赵海波主编,王彦光和杨宾峰为副主编,厉承玉、于非非和王丽新为参编。具体写作分工如下:第 1 章和第 2 章由杨宾峰编写,第 3 章和第 4 章由王彦光编写,第 5 章由厉承玉编写,第 6 章和第 7 章由凌永成编写,第 8 章由赵海波编写,第 9 章由王丽新编写,第 10 章由于非非编写。

沈阳大学赵炬教授作为本书的主审,对全书进行了认真的审阅,并提出了许多宝贵意见,使本书内容更为严谨,在此深表感谢!

在本书的编写过程中,曾得到许多专家和同行的热情支持,并参考和借鉴了许多国内外已公开出版和发表的文献,在此一并致谢!

由于时间仓促,水平有限,书中难免存在不妥或疏漏之处,恳请广大读者批评指正,以便再版时修正。

为方便教师授课及读者自学,编者还制作了与本书配套的电子课件。有需要的读者可登录北京大学出版社第六事业部的网站,免费下载或者致信编者邮箱 lyc903115@sohu.com 索取,编者会无偿提供。

编 者
2008 年 4 月

目 录

第1章 汽车维修概论 1

1.1 汽车技术状况的评价指标..... 1	
1.1.1 评价汽车技术状况的主要指标..... 1	
1.1.2 影响汽车技术状况的因素 ... 2	
1.2 我国汽车维修制度 2	
1.2.1 我国汽车维修制度的原则 2	
1.2.2 我国汽车维修等级划分及基本要求 3	
1.2.3 汽车定期维护的技术规范 4	
1.3 汽车修理制度及送修标准..... 4	
1.3.1 汽车修理制度 4	
1.3.2 汽车及总成大修送修标志 5	
1.3.3 汽车和总成送修的规定..... 6	
1.4 汽车修理工艺的组织 6	
1.4.1 汽车修理的基本方法 7	
1.4.2 汽车修理的作业方式 8	
1.4.3 汽车修理的劳动组织形式 9	
1.5 汽车4S店 9	
1.5.1 汽车4S店简介..... 9	
1.5.2 汽车4S店的主要功能..... 10	
1.5.3 汽车4S店维修车辆的基本流程 10	
复习思考题 11	

第2章 汽车零件的失效

形式与规律 12

2.1 磨损与磨损规律..... 12	
2.1.1 磨损的分类 12	
2.1.2 防止或减轻磨损的方法和途径 13	

2.2 腐蚀与穴蚀 14	
2.2.1 腐蚀 14	
2.2.2 穴蚀 15	
2.3 断裂与变形 15	
2.3.1 断裂 15	
2.3.2 变形 16	
2.4 汽缸的磨损及其规律 18	
2.4.1 汽缸的磨损规律 18	
2.4.2 汽缸磨损的原因 19	
复习思考题 20	

第3章 汽车零件的修复方法 21

3.1 机械加工修理 21	
3.1.1 机械加工修理的特点 21	
3.1.2 机械加工修理方法 21	
3.2 修理尺寸法 22	
3.2.1 修理尺寸的级差 22	
3.2.2 修理尺寸法的特点 23	
3.2.3 修理尺寸法应用举例 23	
3.3 镶套修理 24	
3.3.1 基本方法介绍 24	
3.3.2 镶套时应注意的问题 25	
3.3.3 镶套法的特点 26	
3.4 焊修 26	
3.4.1 铸铁零件的焊修 26	
3.4.2 铝合金零件的焊修 28	
3.4.3 二氧化碳保护焊修 29	
3.5 喷涂与喷焊 30	
3.5.1 喷涂与喷焊简介 30	
3.5.2 金属喷涂工艺过程 31	
3.5.3 氧乙炔火焰喷焊 32	
3.6 电镀 33	
3.6.1 镀铬简介 33	
3.6.2 镀铁简介 34	
3.6.3 刷镀 34	

3.7 粘接修复	36	5.2.2 听觉检验	57
3.7.1 粘接原理	36	5.2.3 触觉检验	57
3.7.2 粘接剂	36	5.3 汽车零部件的量具检验	57
3.7.3 粘接工艺	37	5.3.1 常用检验量具	57
3.7.4 影响粘接质量的因素	38	5.3.2 零件磨损的检验	58
3.8 零件的校正及表面强化	38	5.4 零件形状和位置误差的检测	61
3.8.1 零件的校正	38	5.4.1 轴线直线度误差的检测	61
3.8.2 零件的表面变形强化	40	5.4.2 平面度误差的检测	61
3.9 零件修复方法的选择	41	5.4.3 同轴度误差的检测	62
3.9.1 工艺上的可行性	42	5.4.4 圆跳动的检测	63
3.9.2 质量上的可靠性	42	5.4.5 平行度误差的检测	64
3.9.3 经济上的合理性	42	5.4.6 垂直度误差的检测	67
复习思考题	42	5.5 零件隐伤的检验	68
第4章 汽车的接收、清洗和解体	44	5.5.1 磁力探伤	68
4.1 汽车的接收、外部清洗	44	5.5.2 渗透法探伤	70
4.1.1 汽车的接收	44	5.5.3 超声波探伤	72
4.1.2 汽车的外部清洗	45	5.5.4 水压试验探伤	73
4.2 汽车的解体	46	5.5.5 浸油敲击探伤	73
4.2.1 合理组织拆卸作业	47	5.6 零件平衡的检验	73
4.2.2 合理安排工艺顺序	47	5.6.1 静平衡	74
4.2.3 正确使用拆装工具和 设备	47	5.6.2 动平衡	74
4.2.4 注意零件间的相互 位置关系	49	5.6.3 汽车主要零件及 合件的平衡	76
4.2.5 其他应注意的问题	49	复习思考题	77
4.3 汽车零部件的清洗	50	第6章 汽车发动机维修	78
4.3.1 清除油污	50	6.1 发动机总成修理工艺	78
4.3.2 清除积炭	52	6.1.1 发动机总成大修 技术条件	78
4.3.3 清除水垢	54	6.1.2 发动机大修前的检测	78
复习思考题	54	6.1.3 发动机大修工艺过程	87
第5章 汽车零件的质量检验	55	6.2 汽缸体、汽缸盖和曲柄连杆 机构的修理	94
5.1 概述	55	6.2.1 汽缸体和汽缸盖的检修	94
5.1.1 保证零件检验 质量的措施	55	6.2.2 曲轴-飞轮组的检修	98
5.1.2 零件检验的主要内容	56	6.2.3 活塞连杆组的检修	102
5.1.3 零件检验的方法	56	6.3 配气机构的修理	106
5.2 汽车零部件的感觉检验	56	6.3.1 气门组零件的检修	106
5.2.1 视觉检验	56	6.3.2 气门传动组零件的 检修	112

6.3.3 气门间隙的检查与 调整	115	7.4.10 典型故障的诊断与 排除	152
6.4 发动机总装配及磨合	118	7.4.11 从车上拆卸自动 变速器	158
6.4.1 发动机总装配	118	7.4.12 自动变速器的分解	160
6.4.2 发动机的磨合与试验	120	7.4.13 自动变速器的零部件 检修	162
6.4.3 发动机总成大修验收的 技术要求	122	7.4.14 自动变速器的组装	165
复习思考题	123	7.4.15 自动变速器的安装与 调整	168
第7章 汽车底盘维修	124	7.4.16 自动变速器的路试	170
7.1 离合器的维修	124	7.5 主减速器和差速器的维修	170
7.1.1 离合器故障排除分析	124	7.5.1 失效形式及故障分析	170
7.1.2 离合器的拆卸、检查和 安装	125	7.5.2 主减速器和差速器的 拆装与检修	171
7.2 手动变速器的维修	132	7.5.3 典型驱动桥的装配与 调整	179
7.2.1 手动变速器常见故障与 排除	132	7.5.4 驱动桥试验	183
7.2.2 手动变速器的装配与 调整	134	7.6 悬架系统的维修	183
7.2.3 变速器的磨合与试验	136	7.6.1 失效形式及处理方法	184
7.3 金属带式无级变速器 CVT 的维修	136	7.6.2 前桥与前悬架的拆装	185
7.3.1 金属带式无级变速器 CVT 的原理	136	7.6.3 后桥与后悬架的拆装	190
7.3.2 CVT 的优点	137	7.6.4 悬架系统的维修	192
7.3.3 CVT 的应用	138	7.7 转向系统的维修	193
7.3.4 CVT 的维修	138	7.7.1 失效形式及故障分析	194
7.4 自动变速器的维修	140	7.7.2 转向系统的检查	195
7.4.1 自动变速器的 类型与结构	140	7.7.3 转向系统的维修	197
7.4.2 电控自动变速器的 使用	141	7.8 制动系统的维修	198
7.4.3 电控自动变速器的 基础检查	144	7.8.1 制动系统的故障原因和 排除方法	199
7.4.4 失速试验	146	7.8.2 制动系统的检查与 维护	201
7.4.5 时滞试验	147	复习思考题	204
7.4.6 油压试验	148	第8章 汽车车身维修	205
7.4.7 手动换挡试验	149	8.1 汽车车身结构与常见损伤形式	205
7.4.8 道路试验	150	8.1.1 轿车车身的结构形式	205
7.4.9 自动变速器故障 诊断流程	151	8.1.2 轿车车身的组成	206
		8.1.3 大客车及货车车身	208
		8.1.4 汽车车身常见的 损伤形式	209

8.1.5 车身尺寸的测量	210	9.2.3 自诊断测试工具	234
8.2 轿车车身的校正	213	9.2.4 自诊断测试过程	236
8.2.1 车身校正注意事项	213	9.3 OBD-Ⅱ车载自诊断系统	249
8.2.2 校正设备	214	9.3.1 OBD-Ⅱ车载自诊断 系统简介	249
8.2.3 校正修理	217	9.3.2 OBD-Ⅱ车载诊断系统的 特点	250
8.3 覆盖件及构件的修复	219	9.3.3 故障代码	252
8.3.1 覆盖件及构件的手工 成形工艺	219	9.3.4 故障代码的读取	255
8.3.2 钣金修理	220	9.3.5 故障代码的清除	256
8.3.3 钣金件的连接方法	223	复习思考题	256
8.3.4 结构板件的切割与 修复	224	第 10 章 汽车维修质量的评定	257
8.4 车身表面涂层的修复	225	10.1 汽车总成装配质量的评定	257
8.4.1 涂层修复设备	225	10.1.1 汽车总成装配质量的 评定指标	257
8.4.2 涂层修复材料	227	10.1.2 总成装配质量的控制与 全面质量管理	257
8.4.3 漆面的修复工艺	228	10.2 汽车发动机大修竣工 质量的评定	258
复习思考题	230	10.3 汽车车身涂层质量的评定	260
第 9 章 汽车电气系统维修	231	10.4 汽车大修竣工出厂技术条件 ...	262
9.1 自诊断系统	231	10.4.1 一般技术要求	262
9.1.1 自诊断系统的 基本功能	231	10.4.2 主要性能要求	263
9.1.2 自诊断系统的备用 功能	232	复习思考题	263
9.2 故障自诊断测试	233	参考文献	264
9.2.1 自诊断测试方式	233		
9.2.2 自诊断测试内容	233		

第1章 汽车维修概论

教学提示：正确掌握汽车使用过程中技术状况的变化规律，及时实施维修，对减缓汽车零件的失效、延长汽车使用寿命、提高运输效率、实现安全行车具有重要意义。

教学要求：本章主要介绍汽车技术状况的评价指标、我国汽车维护制度和汽车修理制度，重点内容是我国汽车维护制度和汽车修理制度。要求学生了解汽车维修工艺的组织方法，熟悉汽车技术状况的评价指标，掌握我国汽车维护制度和汽车修理制度的具体要求。

1.1 汽车技术状况的评价指标

1.1.1 评价汽车技术状况的主要指标

汽车的任一总成、合件、零件的失效都会引起汽车使用性能的下降，但工程上是不可能通过对汽车的所有总成、合件、零件逐一检查其在使用过程中的失效情况，最后来确定汽车的技术状况的，而通常既简便又准确的办法则是用汽车的使用性能来予以评价。

汽车使用性能的主要评价指标有以下几方面。

1. 动力性

汽车动力性是指发动机的有效功率和有效扭矩在发挥汽车运行能力时的表现，主要包括汽车的最高行驶速度、最大爬坡能力和加速性能等。汽车动力性变坏将导致汽车最高行驶速度下降、最大爬坡能力变差、加速时间变长。

汽车动力性除与发动机输出功率有关外，还与汽车传动系统有关。比如离合器打滑、车轮制动器的制动鼓与蹄片间隙过小、犯卡、动配合副阻滞等，都会降低汽车运行能力，使动力性变坏。

2. 经济性

汽车经济性是指汽车完成一定的工作量(如每百吨千米)所耗费的成本，耗费成本越少，汽车经济性越好。耗费的主要成本应包括燃料及润滑材料的成本。

此外，离合器打滑、轮胎磨损过快、小修费用增加等，也使汽车运行成本提高，经济性降低。

3. 可靠性

汽车可靠性是指汽车在规定的条件下和规定的时间内能稳定、安全行驶的性能。

汽车在运行中故障增多(如机件损坏而停车、制动不灵、方向跑偏、启动困难、漏水、漏气、漏油、异响等现象增多)，使汽车行驶无安全保证，说明汽车可靠性变差。

对汽车实施维修的目的，就是要恢复和维持汽车的动力性、经济性和可靠性，使汽车

保持良好的技术状况。

1.1.2 影响汽车技术状况的因素

汽车在行驶过程中,其技术状况会逐渐变坏。只有正确掌握影响汽车技术状况的因素,才能采取相应措施来延缓汽车技术状况的恶化。影响汽车技术状况的主要因素包括以下诸方面。

1. 汽车零件的质量

汽车零件结构设计的合理性、零件材料的性质、零件表面的性质、零件制造的工艺水平和加工质量等,都直接影响汽车的技术状况。

2. 汽车运行条件

汽车运行时的气候条件、道路状况、燃料及润滑材料质量、货物装载情况、驾驶人操作水平等都会影响汽车的技术状况。

3. 汽车的维修质量

汽车维修质量包括零件加工质量,总成、合件的装配质量、检测质量、调整质量、润滑质量,汽车总装配质量等。良好的维修质量应该使修理后的汽车保持足够的行驶里程而无故障。在汽车修理过程中,必须实行严格的操作工艺、严格的修理技术标准、严格的质量检测制度,才能使修竣的汽车具有良好的技术状况。

1.2 我国汽车维护制度

1.2.1 我国汽车维护制度的原则

国家标准 GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》中明确提出了将“预防为主、定期检测、强制维护、视情修理”作为实施汽车维护制度的原则。

1. 定期检测

定期检测是利用现代化的技术手段,应用现代化的汽车检测诊断设备,定期对汽车进行检查测试,以正确判断汽车的技术状况。

定期检测的贯彻与实施是由道路运政管理机构和汽车维修企业共同完成的。

一是道路运政管理机构对所有从事运输的汽车按其类型、新旧程度、使用条件和强度等情况制定具体的定期检测制度,使各种车辆在行驶一定里程或时间后,按时进行综合性检测。

二是定期检测要求汽车维修企业结合汽车的维护周期进行,以此来确定附加作业项目,掌握汽车技术状况的变化规律;同时通过对汽车的检测诊断和技术鉴定,确定汽车需要修理的部分。

2. 强制维护

强制维护是在计划预防维护(定期维护)的基础上进行状态检测的维护制度。之所以将

过去的定期维护改为现在的强制维护,就是为了进一步强调维护的重要性,以防止因忽视及时维护而造成汽车技术状况急剧恶化的现象出现。

强制维护要求车辆行驶一定里程和时间后,到维修企业进行二级维护作业,以保障车辆安全运行。

3. 视情修理

视情修理是随着汽车检测与诊断技术的发展和维修市场的变化而提出的。过去的“计划修理”经常会出现修理不及时或提前修理的情况,其结果不是造成车辆技术状况恶化,就是造成浪费。

视情修理的实质是:由原来的以行驶里程为基础确定汽车修理方式改变为以汽车实际技术状况为基础的修理方式,汽车的修理内容、作业范围是通过检测诊断确定的。

因此,检测诊断是实现视情修理的技术保证,视情修理体现了技术与经济相结合的原则。

1.2.2 我国汽车维护等级划分及基本要求

我国现行的汽车维护制度主要分为定期维护和非定期维护两大类。其中,定期维护又分为日常维护、一级维护和二级维护3类;非定期维护分为换季维护和走合期维护两类。

此外,还有车辆的封存和启用维护等。

1. 汽车日常维护及其基本要求

1) 汽车日常维护

汽车日常维护是以清洁、补给和安全检视为作业中心内容,由驾驶人负责执行的车辆维护作业。日常维护是发挥车辆效率,减少行车事故,节约维修成本,降低能源消耗和延长车辆使用寿命的重要环节。

2) 日常维护的基本要求

汽车日常维护的目的是保证车辆各部分清洁和润滑,各总成、部件工作正常,尤其是要掌握车辆安全部件的技术状况。具体要求做到:车容整洁,工作介质(燃油、润滑油、动力传动液、冷却液、制动液及蓄电池电解液等)充足,密封良好,水、电、油、气无泄漏,附件齐全无松动,制动可靠,转向灵敏,灯光、电喇叭等工作正常。

2. 汽车一级维护及其基本要求

1) 汽车一级维护

汽车一级维护是指除完成日常维护作业外,以清洁、润滑、紧固为作业中心内容,并检查有关制动、操作等安全部件,由汽车维修企业负责执行的车辆维护作业。

2) 汽车一级维护的基本要求

随着汽车行驶里程的增加,有些零部件可能会出现松脱,润滑部位出现缺油、漏油等不良现象,对汽车的操作安全性造成一定的隐患。

汽车的一级维护就是为了及时消除这些隐患而实施的一项运行性维护作业。随着现代汽车维修技术的发展,汽车免解体清洗技术及汽车检测诊断仪器的运用,使得汽车维护作业的技术含量正在逐步提高。

因此,一级维护必须由汽车维修企业的专业维护人员来完成,这对加强车辆维护工作

的管理,确保车辆技术状况都具有重要意义。

3. 汽车二级维护及其基本要求

1) 汽车二级维护

汽车二级维护是指除完成一级维护作业外,以检查、调整转向节、转向摇臂和悬架等经过一定时间使用后容易磨损或变形的安全部件为主,并拆检轮胎,进行轮胎换位;检查调整发动机工况和排气污染控制装置等,由维修企业负责执行的车辆维护作业。

2) 汽车二级维护的基本要求

汽车二级维护是一次以消除隐患为目的的性能恢复性作业,尤其是恢复达标的排放性能和恢复安全性能。因此,保证汽车二级维护作业的全面性和彻底性非常重要。故应抓好以下3个方面的环节。

(1) 全面完成二级维护检测诊断项目。要充分运用现代汽车免解体检测诊断技术和先进的仪器仪表设备,认真完成所有二级维护作业的检测项目。

(2) 加强对汽车二级维护作业过程的检验。

(3) 认真执行汽车维护竣工出厂检验制度。

4. 汽车维护周期

(1) 汽车日常维护的周期。汽车日常维护的周期为出车前、行车中和收车后。

(2) 汽车一、二级维护周期。汽车一、二级维护周期的确定,应以汽车行驶里程为基本依据,对于不便于用行驶里程统计、考核的汽车,可用时间间隔确定。采用时间间隔时,可依据汽车使用强度和条件的不同,参照汽车一、二级维护行驶里程周期确定。

1.2.3 汽车定期维护的技术规范

按照 GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》的规定,汽车定期维护的内容主要包括以下几项。

(1) 汽车日常维护作业。

(2) 汽车一级维护的项目、作业内容和技术要求。

(3) 汽车二级维护的作业过程。

(4) 汽车二级维护检测、诊断及其附加项目的确定。

(5) 汽车二级维护过程检验。

(6) 汽车二级维护的基本维护项目、作业内容和技术要求。

(7) 汽车二级维护竣工检验项目和技术要求。

这7项主要内容核心是汽车二级维护的检测、诊断,并根据检测结果,确定附加作业项目,以恢复汽车的正常技术状况。

1.3 汽车修理制度及送修标准

1.3.1 汽车修理制度

根据 GB/T 18344—2001《汽车维护、检测、诊断技术规范》的要求,汽车修理应贯

彻视情修理的原则,即根据汽车检测诊断和技术鉴定的结果,视情况按不同作业范围和深度进行,既要防止拖延造成车况恶化,又要防止提前修理造成浪费。汽车修理时,必须按国家和交通部门发布的有关规定和修理技术标准进行,以确保修理质量。

汽车修理按作业内容分为车辆大修、总成大修、车辆小修和零件修理四类。

1. 车辆大修

车辆大修是指新车或经过大修后的汽车在行驶一定里程(或时间)后,经检测诊断和技术鉴定,用修理或更换任何零部件的方法恢复其完好技术状况,使之完全或接近完全恢复汽车技术性能的恢复性修理。

2. 总成大修

总成大修是汽车的主要总成经过一定使用里程(或时间)后,用修理或更换总成中任何零部件(包括基础件)的方法,使之恢复其完好技术状况的恢复性修理。

3. 车辆小修

车辆小修是用修理或更换个别零件的方法,保证或恢复汽车工作能力的运行性修理。其目的主要是消除汽车在运行中或维护作业中发生的临时故障或局部隐患。对于已掌握自然磨损规律的某些零件或总成外部象征,能预先估计到的小修项目(如研磨气门、刮缸口台阶、换活塞环等),可集中组织一次有计划的小修作业,并结合相应的保养进行。

4. 零件修理

零件修理是指对因磨损、腐蚀、变形等而不能继续使用的零件,采用各种加工工艺以恢复其使用性能的有关修理作业。

1.3.2 汽车及总成大修的送修标志

1. 汽车大修的送修标志

载货汽车大修标志是:以发动机总成为主,结合车架总成或其他两个总成符合大修条件时(即总成全部解体、修理和装复),货车应大修。

客车大修标志是:以客车车厢总成为主,结合发动机总成符合大修条件时,客车应大修。

2. 挂车大修的送修标志

挂车车架(包括转盘)和货厢符合大修条件,挂车应大修。

定车牵引的半挂车和铰接式大客车,按照汽车的大修标志与牵引车同时进厂大修。

3. 总成大修的送修标志

1) 发动机(带离合器)总成

当汽缸破裂或汽缸壁磨损(圆柱度或圆度)超过极限,汽缸压力下降、动力性能降低、燃料及润滑油料消耗量显著增加,以及发动机工作时轴承发响和产生活塞敲缸等杂音时,发动机应大修。

2) 车架总成

当车架断裂、锈蚀、弯曲、扭曲变形逾限,大部分铆钉松动或铆钉孔磨损,必须拆卸

其他总成后才能进行校正、修理或重铆时，车架总成应大修。

3) 变速器(包括分动器)附传动轴总成

壳体变形、破裂，轴承孔磨损超限，变速齿轮及轴恶性磨损、损坏，轴线位移，座孔、万向节严重磨损或破裂，传动轴扭曲、凹陷等，变速器总成应大修。

4) 驱动桥(包括前、中、后桥)总成

桥壳、主减速器壳、差速器壳、导向杆、平衡轴及附件等变形、破裂，半轴套管、齿轮、制动鼓、轮毂等磨损、破裂，驱动桥总成应大修。

5) 前桥附转向器总成

前轴裂纹、变形，主销孔磨损超限，转向器损坏，转向节臂破裂、磨损、松旷，前桥附转向器总成应大修。

6) 货车车身总成

驾驶室锈蚀、变形严重、破裂，或货厢纵、横梁腐蚀，底板、栏板破损面积较大，货车车身应大修。

7) 客车车身总成

车厢骨架断裂，锈蚀、变形严重，蒙皮破损面积较大、凹陷、渗漏，门框、窗框变形，客车车身需大修。

8) 制动系统

气压制动系统的空气压缩机、气控机构，液压制动系统的制动主缸和轮缸，车轮制动器等工作效能低或部件磨损严重，制动系统应大修。

9) 电气系统

点火、启动、照明、信号系统和仪表等腐蚀、烧蚀、损坏、松动或失调，电气系统应大修。

1.3.3 汽车和总成送修的规定

汽车和总成送修时，承修单位与送修单位应签订合同，商定送修要求、修理车日和质量保证等。合同签订后须严格执行。

汽车送修时，应具备行驶功能，装备齐全，不得拆换。

总成送修时，应在装合状态，附件、零件均不得拆换和短缺。

因肇事或因特殊原因而不能行驶或短缺零部件的汽车，签订合同时应作出相应的规定和说明。

汽车和总成送修时，应将其有关的技术档案一并送承修单位。

1.4 汽车修理工艺的组织

汽车修理工艺组织的好坏，直接影响修车质量、成本、生产率和停车场日等。各汽车修理企业应根据生产规模、设备条件、技术水平、修理对象及备件、材料供应情况，进行合理组织。

汽车修理工艺组织内容包括修理基本方法、作业方式、劳动组织形式等三方面。

1.4.1 汽车修理的基本方法

汽车修理的基本方法分为就车修理法和总成互换修理法两种。

1. 就车修理法

就车修理法是指从车上拆下的零件、合件、总成，凡能修复的，经修复后仍装回原车，不进行互换的修理方法。这种修理方法由于各总成、合件、零件的修复所需时间不等，影响汽车总装的连续进行，因此，汽车停车修理的时间长，生产效率低，适用于承修车型种类多、生产量不大的小型汽车修理企业。

就车修理法的汽车大修工艺过程如图 1.1 所示。

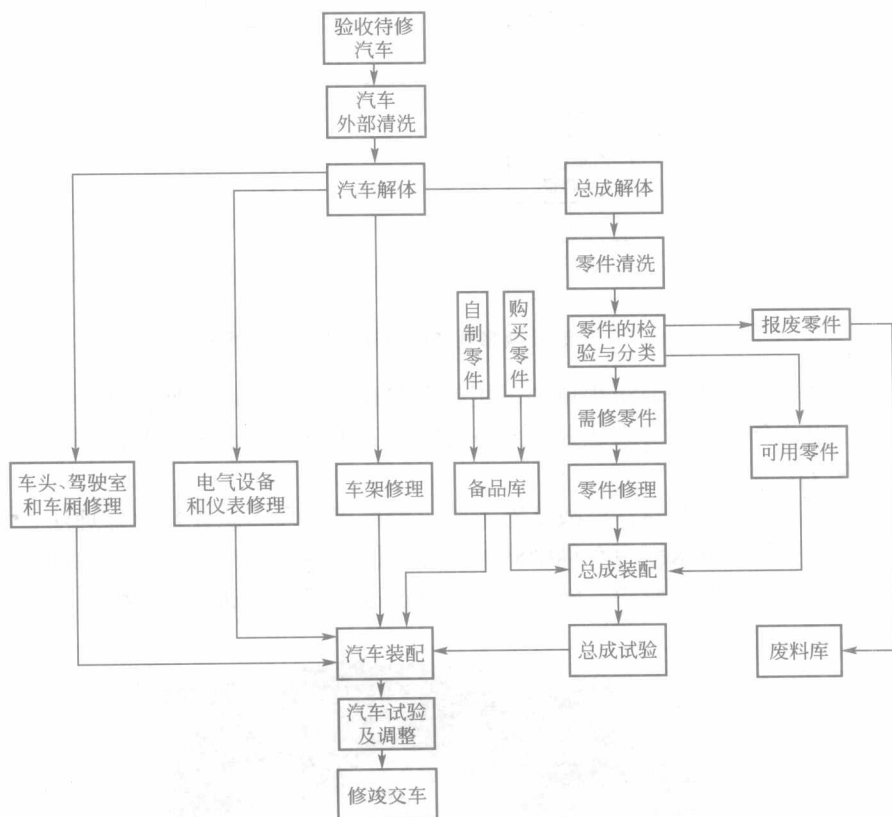


图 1.1 就车修理法的汽车大修工艺过程

2. 总成互换修理法

总成互换修理法是指除车架和车身经修复仍装回原车外，其余需修的总成、合件、零件均换用储备件，而替换下来的总成、合件、零件修复后送入备品库作为储备件的修理方法。

这种修理方法减少了因修理总成、合件、零件所耽搁的时间，保证了总装的连续性，大大缩短了停车修理时间，提高了生产效率，有利于组织流水作业，适用于车型少、生产

量大、配件储备充足的大、中型汽车维修企业。

总成互换修理法的汽车大修工艺过程如图 1.2 所示。

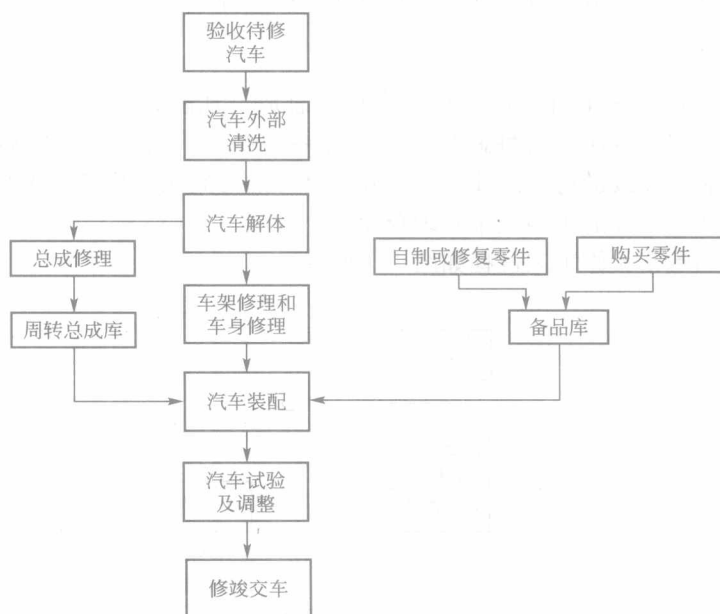


图 1.2 总成互换修理法的汽车大修工艺过程

目前,国内汽车维修企业很少单纯采用就车修理法或是总成互换修理法,而一般多采用两种修理法相结合的混装修理法(综合修理法),其中有的以总成互换修理方法为主,有的以就车修理方法为主。

需要指出的是,军用车在野战状态下的车辆修理均采用总成互换修理法,直接更换损坏的总成或者零件,以求缩短车辆维修时间,确保战斗力。车辆总成、备件及维修机具装在如图 1.3 所示的维修方舱内,随同战斗车辆前进,切实做到后勤保障有力。



图 1.3 军用维修方舱

1.4.2 汽车修理的作业方式

汽车修理的作业方式一般分为定位作业法和流水作业法两种。

1. 定位作业法

定位作业法是将汽车拆散和装配的作业固定在一定的工作位置(即车架不变动位置)来完成,而拆散后的修理作业仍分散到各专业工组进行修理的作业方式。

这种作业方式的优点是占地面积小,所需设备简单,拆装作业不受连续性限制,生产的调度与调整比较方便。缺点是总成及笨重零件要来回运输,劳动强度大。一般适用于规模不大或承修车型种类较多的修理企业。

2. 流水作业法

流水作业法是将汽车的拆散和装配的作业沿着流水顺序,分别在各个专业工组或工位上逐步完成全部拆装的修理作业方式。对于不能在流水线上完成的作业,应设法配合流水作业连续性的要求,分散在各个专业工组进行,以避免出现窝工现象。

流水作业法又可分为连续流水和间歇流水两种形式。

(1) 连续流水作业是汽车车架沿拆装流水线有节奏地连续移动(可利用连续传送机构)的作业方式,适于大规模修理企业。

(2) 间歇流水作业是汽车车架在流水线上移到每个工组(或工段)停歇一定时间,让该工组的作业完成后,再移动到下一个工组的作业方式,适用于中型规模的修理企业。

流水作业法的优点是专业化程度高,分工细致,修车质量好,同时总成和大件运输距离短,生产效率高;但流水作业必须具有完善的工艺、设备,要求承修车型单一并有足够的备用总成,以保证流水作业的连续性和节奏性。

1.4.3 汽车修理的劳动组织形式

汽车修理作业的劳动组织形式一般分为综合作业法和专业分工法两种。

1. 综合作业法

综合作业法是指除车身、轮胎、机械加工和锻焊等作业由专业工种配合完成外,其余全部拆装修理工作由一个修理工组完成的组织形式。

这种作业法由于一个工组的作业内容广,对工人的操作技术要求全面,难度大,因此生产效率难以提高,仅适于生产量不大、承修车型复杂的小型汽车修理企业。

2. 专业分工法

专业分工法是指按工种、工位、总成、合件或工序划分为若干作业单元,每个单元由一个或一组工人来专门负担修理工作,而各单元之间则互相紧密关联,以适应流水作业节奏需要的组织形式。作业单元划分越细,专业化程度越高。这种作业方法易于提高工人单项作业的技术熟练程度,便于采用专用机具,易于提高修理质量,提高生产效率。

1.5 汽车 4S 店

1.5.1 汽车 4S 店简介

据统计,在整个汽车产业链的利润组成中,整车制造、销售、配件、维修的比例结构