



国家示范建设院校课程改革成果

高职高专汽车检测与维修技术专业优质核心课程系列教材

汽车底盘机械 系统检测与修复

QICHE DIPAN JIXIE XITONG JIANCE YU XIUFU

辽宁省交通高等专科学校汽车工程系 组编

张立新 沈 沉 主编



配电子课件

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家示范建设院校课程改革成果
高职高专汽车检测与维修技术专业优质核心课程系列教材

汽车底盘机械系统检测与修复

辽宁省交通高等专科学校汽车工程系 组编

主 编	张立新	沈 沉			
副主编	赵建辉	侯建党	曲 妍		
参 编	孙立军	康爱琴	杨艳芬	高元伟	张成利
	黄艳玲	项仁峰	张丽丽	李春芳	郭大民
	曲昌辉	黄宜坤	卢中德	李泰然	



机械工业出版社

汽车底盘机械系统检测与修复是汽车检测与维修技术专业的核心课程,是基于国家示范性高等职业院校建设方案、设计与实施工作任务设计的项目课程。

本书的主要内容包括汽车传动系统异响故障诊断与修复、汽车高速摆振故障诊断与修复、汽车转向沉重故障诊断与修复、汽车制动失效或制动不良故障诊断与修复。

本书可作为高职高专院校汽车检测与维修专业的教学用书,也可作为各类汽车职业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘机械系统检测与修复/张立新,沈沉主编.辽宁省交通高等专科学校汽车工程系组编. —北京:机械工业出版社,2011.1

国家示范建设院校课程改革成果 高职高专汽车检测与维修技术专业
优质核心课程系列教材

ISBN 978-7-111-32709-7

I. ①汽… II. ①张… ②沈… ③辽… III. ①汽车—底盘—检修—高等学校:技术学校—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第243928号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:葛晓慧 责任编辑:葛晓慧

版式设计:张世琴 责任校对:张晓蓉

封面设计:赵颖喆 责任印制:杨曦

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2011年2月第1版第1次印刷

184mm×260mm·13.5印张·329千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-32709-7

定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

读者服务部:(010) 68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

本书是汽车检测与维修技术专业的核心课程，是基于国家示范性高等职业院校建设方案、设计与实施工作任务设计的项目课程。

本书较系统地介绍了汽车底盘机械系统各零部件的结构、原理、拆装、检修及常见故障诊断与排除，内容由浅入深、通俗易懂。在编写的过程中力求将高等职业教育发展的新形势和国内外汽车工业发展的新知识、新技术相结合，并贯彻一体化教学的要求，体现生产一线技术与管理实际需要紧密结合，并和职业资格或职业岗位能力紧密结合，有较强的针对性和实用性。

本书由张立新、沈沉任主编，赵建辉、侯建党、曲妍任副主编，参加编写的还有孙立军、康爱琴、杨艳芬、高元伟、张成利、黄艳玲、项仁峰、张丽丽、李春芳、郭大民、曲昌辉、黄宜坤、卢中德、李泰然。

本书可作为高职高专院校汽车检测与维修技术专业的教学用书，也可作为各类汽车职业培训用书。

编 者

目 录

前言

学习情境1 汽车传动系统异响故障诊断与修复	1
学习任务1 汽车底盘概述	2
学习任务2 汽车离合器打滑故障检修	10
学习任务3 汽车手动变速器挂挡困难故障检修	25
学习任务4 汽车万向传动装置异响故障检修	47
学习任务5 汽车驱动桥漏油故障检修	58
学习情境2 汽车高速摆振故障诊断与修复	79
学习任务1 车轮定位的检查与调整	80
学习任务2 汽车轮胎异常磨损故障检修	96
学习任务3 汽车减振性能变差故障检修	117
学习情境3 汽车转向沉重故障诊断与修复	136
学习任务1 汽车机械转向系统单边转向不足故障检修	137
学习任务2 汽车液压动力转向系统左右转向轻重不同故障检修	154
学习情境4 汽车制动失效或制动不良故障诊断与修复	171
学习任务1 车轮制动器的拆装维护与检修	172
学习任务2 液压制动系统故障诊断与检修	186
参考文献	209

学习情境1 汽车传动系统异响故障诊断与修复

学习目标

1. 能够分析汽车传动系统异响等故障的原因。
2. 能够使用各种媒体查阅所维修离合器的资料。
3. 掌握汽车传动系统的结构、原理、拆装及检修方法。
4. 能够解释各种汽车维修工作流程和维修工作原则；能够使用维修工具对汽车传动系统进行解体，能准确测量技术数据并与维修资料进行比较，从而找到故障点所在。
5. 能够制订汽车传动系统异响等故障部位查找的典型计划。
6. 掌握判别汽车传动系统异响等故障的逻辑思维、实施步骤和具体方法。
7. 能够对产生故障的零部件进行修复或更换。
8. 能够对汽车传动系统进行日常检查、维护及调整。
9. 能详细释读维修接车单。
10. 能对检修测量项目做记录并存档，能评价检修结果。

情境导入

一、客户报修

一位客户抱怨他所驾驶的桑塔纳轿车在行驶中发出不正常的响声，车速越高响声越大，严重时还伴随着车身抖振。维修技师在询问了客户一些基本情况后，确定需对离合器进行检修及调整。

二、故障原因分析

经检查，发动机工作状况良好，汽车底盘其他系统技术状况良好，故障可能出现在汽车传动系统，需对传动系统进行检修。汽车传动系统异响故障分析如图 1-1 所示，要排除此故障需设置 5 个学习任务：汽车底盘概述、汽车离合器打滑故障检修、汽车手动变速器挂挡困难故障检修、汽车万向传动装置异响故障检修和汽车驱动桥漏油故障检修。

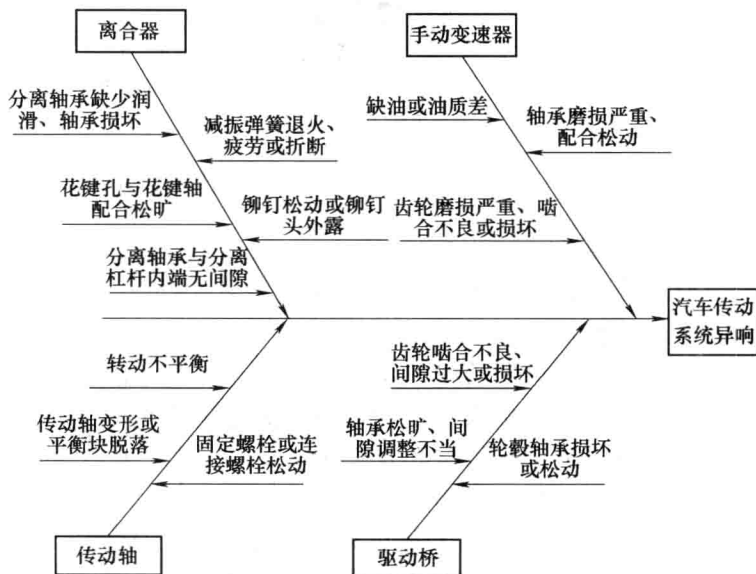


图 1-1 汽车传动系统异响故障分析

学习任务1 汽车底盘概述

【任务描述】

通过汽车底盘概述的学习,掌握汽车底盘的基本组成及功用、汽车底盘的各种布置形式、汽车行驶的基本原理;了解汽车维修流程,掌握汽车维修工作原则。

【理论知识】

一、汽车底盘的基本组成

汽车一般是由发动机、底盘、车身和电气设备组成。

汽车底盘由传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统组成。其功用为接受发动机的动力,使汽车运动并保证汽车能够按照驾驶员的操纵而正常行驶。图 1-2 所示为轿车的底盘结构。

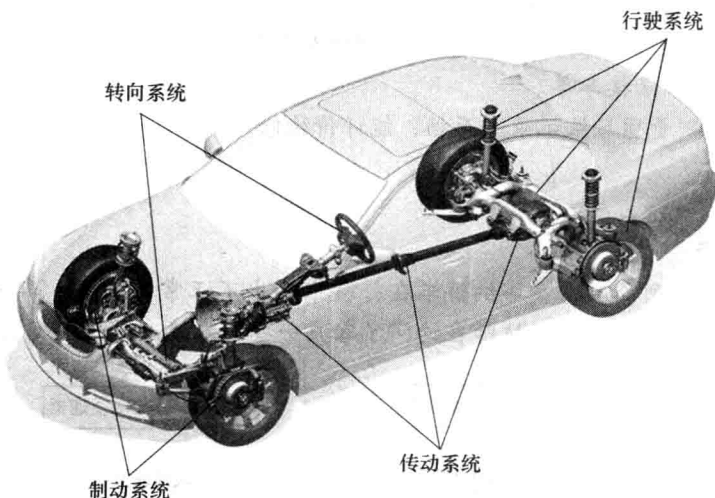


图 1-2 轿车的底盘结构

1. 传动系统

汽车传动系统是指从发动机到驱动车轮之间所有动力传递装置的总称。其功用是将发动机的动力传给驱动车轮。不同型式汽车的底盘的组成稍有不同:载货汽车及部分轿车的底盘一般是由离合器、手动变速器、万向传动装置(万向节和传动轴)、驱动桥(主减速器、差速器、半轴、桥壳)等组成,如图 1-3

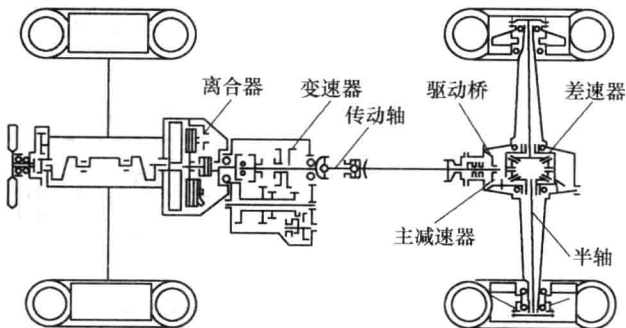


图 1-3 载货汽车及部分轿车传动系统的组成

所示；而轿车中采用自动变速器的越来越多，其底盘包括自动变速器、万向传动装置、驱动桥等，即用自动变速器取代了离合器和手动变速器；如果是越野汽车（包括 SUV，即运动型多功能车），还应包括分动器。

传动系统各组成的功用如下：

- (1) 离合器 保证换挡平顺，必要时中断动力传递。
- (2) 变速器 变速、变矩、变向、中断动力传递。
- (3) 万向传动装置 实现有夹角和相对位置经常发生变化的两轴之间的动力传递。
- (4) 主减速器 将动力传给差速器，并实现降速增矩、改变传动方向。
- (5) 差速器 将动力传给半轴，并允许左、右半轴以不同的转速旋转。
- (6) 半轴 将差速器的动力传给驱动车轮。

2. 行驶系统

汽车行驶系统一般由车架、悬架、车桥和车轮等组成，如图 1-4 所示。车轮通过轴承安装在车桥两边，车桥通过悬架与车架（或车身）连接，车架（或车身）是整车的装配基体。

汽车行驶系统的功用为：

1) 支承汽车的重量并承受、传递路面作用在车轮上各种力的作用。

2) 接受传动系统传来的转矩并转化为汽车行驶的牵引力。

3) 缓和冲击，减少振动，保证汽车平顺行驶。

3. 转向系统

转向系统的功用是保证汽车能够按照驾驶员选定的方向行驶，主要由转向操纵机构、转向器、转向传动机构组成。现在的汽车普遍采用动力转向装置。

4. 制动系统

汽车制动系统的功用是使汽车减速、停车并能保证可靠地驻停。汽车制动系统一般包括行车制动系统和驻车制动系统两套相互独立的制动系统，每套制动系统都包括制动器和制动传动机构。现代汽车的行车制动系统一般都装配有防抱死制动系统（ABS）。

转向系统和制动系统都是由驾驶员来操控的，一般可以合称为控制系统。

现代汽车中电子控制技术的应用越来越广泛，如在底盘中普遍采用了电子控制自动变速器（EAT 或 ECT）、电子控制防滑差速器（EDL）、电子控制防抱死制动系统（ABS）、电子制动力分配系统（EBD）、电子控制悬架系统（EMS）、电子控制转向系统（EPS）等。

二、汽车底盘的总体布置

汽车底盘的总体布置与发动机的位置及汽车的驱动方式有关，一般有发动机前置后轮驱动、发动机前置前轮驱动、发动机后置后轮驱动、发动机前置全轮驱动等。

1. 发动机前置后轮驱动

发动机前置后轮驱动简称前置后驱动（FR）。发动机布置在汽车前部，动力经过离合

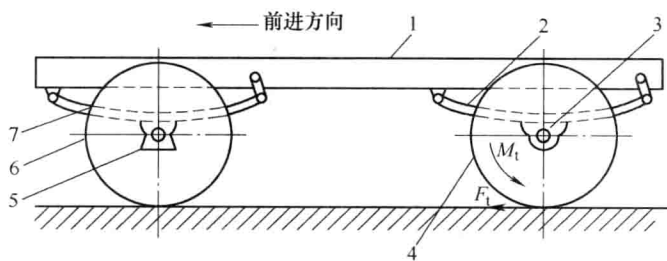


图 1-4 汽车行驶系统的组成

1—车架 2—后悬架 3—驱动桥 4—后轮
5—转向桥 6—前轮 7—前悬架

器、变速器、万向传动装置、后驱动桥，最后传到后驱动车轮，使汽车行驶。

这是一种传统的布置形式，应用广泛，适用于除越野汽车外的各类型汽车，如大多数的货车、部分轿车和部分客车都采用这种布置形式。

2. 发动机前置前轮驱动

发动机前置前轮驱动简称前置前驱动（FF）。发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器、前驱动桥，最后传到前驱动车轮。这种布置形式在变速器与驱动桥之间省去了万向传动装置，使结构简单紧凑，整车质量小，高速时操纵稳定性好。大多数轿车采用这种布置形式，但这种布置形式的爬坡性能差。

根据发动机布置的方向可以分为发动机前横置前轮驱动和发动机前纵置前轮驱动，分别如图 1-5 和图 1-6 所示。

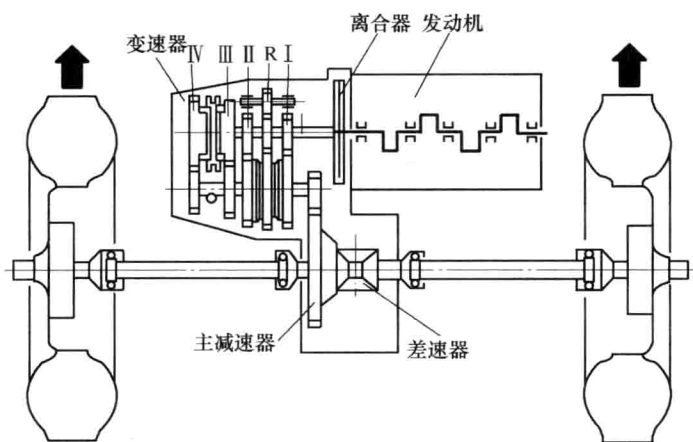


图 1-5 发动机前横置前轮驱动示意图

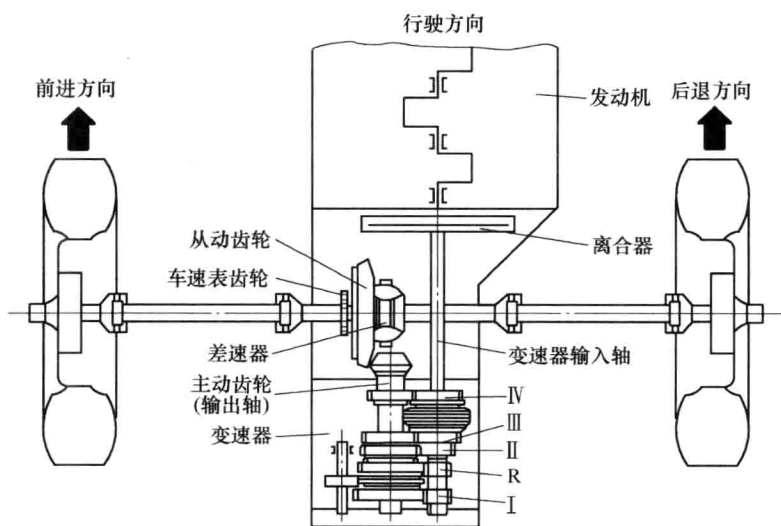


图 1-6 发动机前纵置前轮驱动示意图

3. 发动机后置后轮驱动

发动机后置后轮驱动简称后置后驱动（RR）。如图 1-7 所示，发动机布置在汽车后部，动力经过离合器、变速器、角传动装置、万向传动装置、后驱动桥，最后传到后驱动车轮，使汽车行驶。这种布置形式便于车身内部的布置、减小室内发动机的噪声，一般用于大型客车。

4. 发动机中置后轮驱动

发动机中置后轮驱动（MR）如图 1-8 所示。这种布置形式将发动机布置于驾驶室后面的汽车的中部，后轮驱动，有利于实现前、后轴较为理想的轴荷分配，是赛车和部分大、中型客车采用的布置形式。客车采用这种布置形式时，能得到车厢有效面积的最高利用。目前应用这种布置形式的汽车不多。

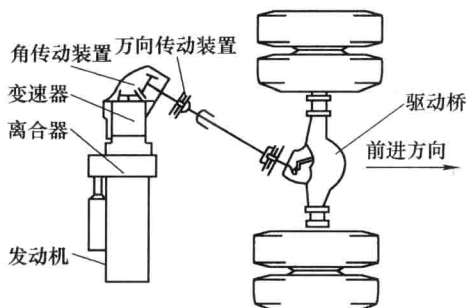


图 1-7 发动机后置后轮驱动示意图

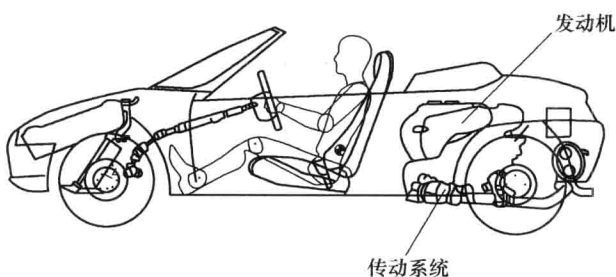


图 1-8 发动机中置后轮驱动的传动系统示意图

5. 发动机前置全轮驱动

发动机前置全轮驱动简称全轮驱动（XWD）。如图 1-9 所示，发动机布置在汽车前部，动力经过离合器、变速器、分动器、万向传动装置分别到达前、后驱动桥，最后传到前、后驱动车轮，使汽车行驶。由于这种布置形式中所有的车轮都是驱动车轮，提高了汽车的越野通过性能。越野汽车采取这种布置形式。

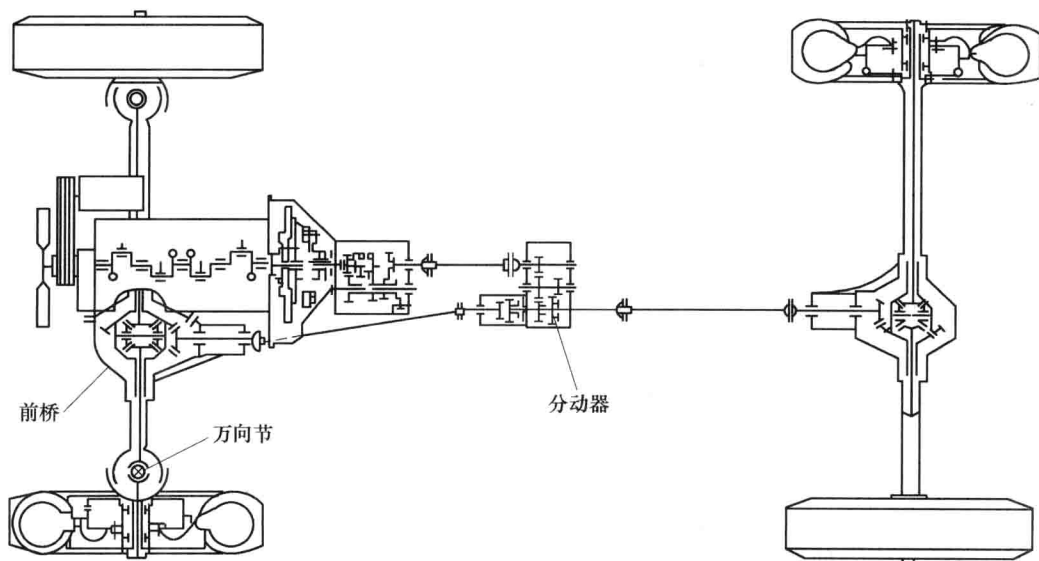


图 1-9 发动机前置全轮驱动示意图

三、汽车行驶的基本原理

要使汽车行驶,必须对汽车施加一个驱动力以克服各种阻力。驱动力产生的原理如图 1-10 所示。发动机经由传动系统在驱动车轮上施加了一个驱动力矩,力图使驱动车轮旋转。在 T_t 的作用下,驱动车轮对地面施加一个与汽车行驶方向相反的圆周力 F_0 。根据作用与反作用原理,地面也对驱动车轮施加一个与 F_0 大小相等、方向相反的反作用力 F_t 。 F_t 就是使汽车行驶的驱动力(或称牵引力)。驱动力作用在驱动轮上,再通过车桥、悬架、车架等行驶系统传到车身上,使汽车行驶。

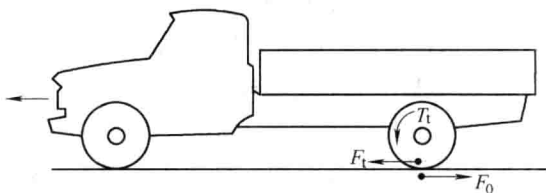


图 1-10 汽车行驶的基本原理示意图

四、汽车维修流程及维修工作原则

1. 汽车维修流程

(1) 汽车维修部门团队合作 汽车维修部门包括四部分工作人员:业务接待、调度/维修经理、维修班组长/维修技师、维修工。

1) 业务接待在前台,负责预约、接待,做好初步维修准备工作后将后续工作转交调度/维修经理。

2) 调度/维修经理根据维修工作的技术水平等给维修班组长/维修技师下派任务,并监督每项工作的进程。

3) 维修班组长/维修技师组织维修工进行修理并检查每项工作的质量。

4) 维修工进行维护工作,并在维修班组长/维修技师的指导下进行必要的维修工作。

这四部分人员必须彼此理解各自的工作角色和职责,并相互协作、及时沟通,作为一个团队来工作,为客户提供最优质的服务,使客户满意。

(2) 汽车维修基本流程 汽车维修基本流程如图 1-11 所示。

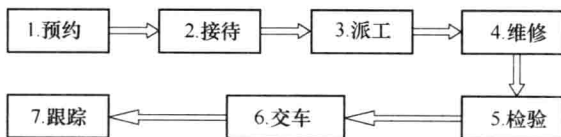


图 1-11 汽车维修基本流程

1) 预约。预约工作由业务接待完成,主要包括:询问用户及车辆基础信息(核对老用户数据、登记新用户数据);询问行驶里程;确认用户的需求、车辆故障问题;确定接车时间;接收用户相关的资料(随车文件、防盗器密码、防盗螺栓钥匙、维修记录等);通知有关人员(车间、备件、接待、资料、工具)做准备;根据维修项目的难易程度合理安排人员等。

2) 接待。接待工作主要包括:

① 业务接待:主要包括出迎问候顾客、引导顾客停车;记录用户陈述;明确用户需求,包括定期保养(PM)、一般修理(CR)、钣金/喷漆(B/P)及其他;陪同用户前往停车场,当面安装CS件(坐椅套、转向盘套、地板垫);检查车辆外观(损伤痕迹、凹陷等,一定要在用户陪同下进行,并加以确认)等。

② 调度/维修经理接待:主要包括问诊,询问故障现象,故障再现确认,推测故障原因;对维修费用进行估算;明确预计完成时间。

3) 派工。依照对顾客承诺的时间安排、分配维修工作。正确的分配工作包括记录与跟踪每一个维修工单。分配维修工单时,要考虑时间、人员和设备三个主要标准。

4) 维修。维修工作包括:维修班组长/维修技师接收、检查修理单,接收用于维修的零件;挑选合适的修理工,向其发出工作指令,并将维修工单交给修理工;在预计的时间内完成工作,并向调度/维修经理确认工作完成等。如果有技术难题应及时向调度/维修经理寻求技术支持。

5) 检验。检验工作包括:维修班组长/维修技师进行最后的验车,确认完成维修任务并向调度/维修经理确认工作完成;调度/维修经理向业务接待确认工作完成。

6) 交车。交车工作包括维修班组长/维修技师检查车辆是否清洁,检查是否取下座椅套、地板垫、转向盘罩、翼子板布、前罩等;带领客户完成车辆维修的结算,并为所有费用开发票,提供详细的发票说明;最后将车辆交付客户。

7) 跟踪。三日内与客户联系,确认客户汽车维修后车况是否良好。

2. 汽车维修人员的工作原则

汽车维修人员工作的核心目标和原则是给客户最佳的售后服务。最佳的售后服务是高效、可靠、专业的服务,必须坚持以下工作原则:

(1) 安全生产 在汽车维修过程中要特别重视安全问题,不仅包括个人的安全,还包括他人的安全、设备的安全、车辆的安全等。

1) 人身安全。

① 眼睛的防护。在汽车维修企业中,眼睛经常会受到各种伤害,如飞来的物体、腐蚀性的化学飞溅、有毒的气体或烟雾等,这些伤害几乎都是可以防护的。

常见的保护眼睛的装备有护目镜(见图1-12)和安全面具(见图1-13)。护目镜可以防护各种对眼睛的伤害,如飞来物体或飞溅的液体。在下列情况下,应考虑佩戴护目镜:进行金属切削加工、用錾子或冲子铲剔、使用压缩空气、使用清洗剂等。安全面具不仅能够保护眼睛,还能保护整个面部。如果进行电弧焊或气焊,要使用带有色镜片的护目镜或深色镜片的特殊面罩,以防止有害光线或过强的光线伤害眼睛。



图 1-12 护目镜

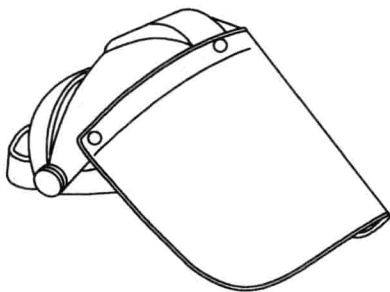


图 1-13 安全面具

注意:在摘下护目镜时,要闭上眼睛,以防止粘在护目镜外的金属颗粒掉进眼睛里。

② 听觉的保护。汽车修理厂是个噪声很大的场所,各种设备如冲击扳手、空气压缩机、砂轮机、发动机等的噪声都很大。短时的高噪声会造成暂时性听力丧失,持续的较低噪声则更有害。

常见的听力保护装备有耳罩和耳塞,噪声极高时可同时佩戴。一般在钣金车间必须佩戴耳罩或耳塞。

③ 手的保护。手是身体经常受伤的部位之一,保护手要从两方面着手:一是不要把手伸到危险区域,如发动机前部转动的传动带区域、发动机排气管道附近等;二是必要时戴上防护手套。不同的场合需要不同的防护手套,做金属加工用劳保安全手套,接触化学品用橡胶手套。是否需要戴手套取决于工作的类型,工作在有旋转的地方就不应戴手套。如使用砂轮机、台钻等设备时不能戴手套,以免手套卷入旋转的部分导致手部的伤害。

④ 衣服、头发及饰物。宽松的衣服、长袖子、领带都容易卷进旋转的机器中,所以在修理厂中,首先要穿合体的工作服,最好是连体工作服(外套、工装裤也可以)。如果戴领带要把它塞到衬衫里。

衣服口袋里不要装有工具、零部件等(特别是带有尖的东西),否则容易伤到自身或车辆。

工作时不要戴手表或其他饰物,特别是金属饰物,因为在进行电气维修时可能导入电流而烧伤皮肤,或导致电路短路而损坏电子元件或设备。

在工厂内要穿劳保鞋,可以保护脚面不被落下的重物砸伤,且劳保鞋的鞋底是防油、防滑的。

长发很容易被卷入运转的机器中,所以长发一定要扎起来,并戴上帽子。

常见的个人安全防护设备如图 1-14 所示。

另外,在搬运重物时应采用如图 1-15 所示的方式,以避免损伤身体。

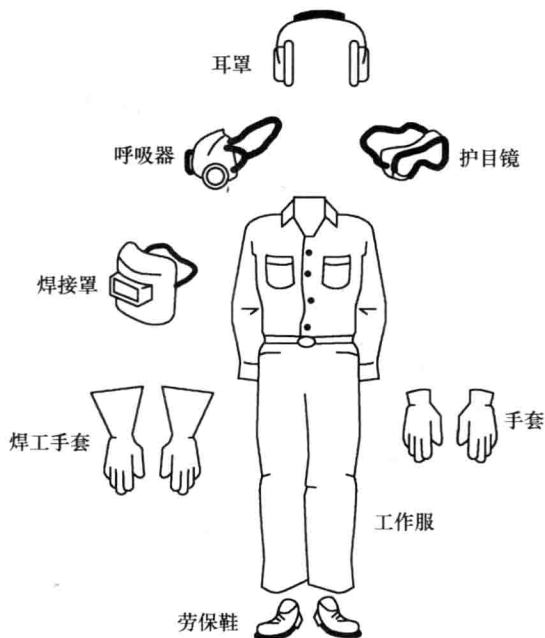


图 1-14 常见的个人安全防护设备

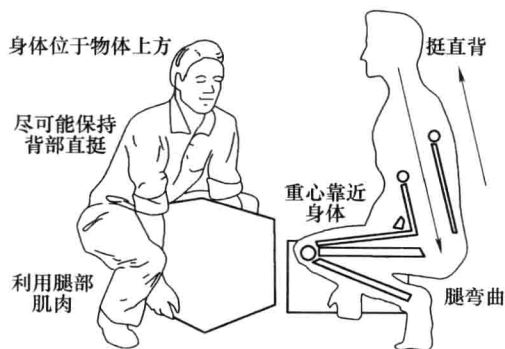


图 1-15 搬运重物

2) 工具和设备安全。手动工具看起来是安全的,但使用不当也会导致事故。如用一字螺钉旋具代替撬棍,导致旋具崩裂、损坏,飞溅物打伤自己或他人;扳手从沾有油腻的手中

滑落,掉到旋转的元件上,再飞出来伤人等。

另外,使用带有锐边的工具时,锐边不要对着自己和他人;传递工具时要将手柄朝向对方。

所有的电气设备都要使用三相插座,搭铁线要安全搭铁,电缆或装配松动时应及时维护;所有旋转的设备都应有安全罩,以减少发生部件飞出伤人的可能性。

在进行电子系统维修时,应断开电路的电源,方法是断开蓄电池的负极搭铁线。这不仅保护人身安全,还能防止对电器的损坏。

许多维修工序需要将汽车升离地面,在升起汽车前应确保汽车已被正确支承,并应使用安全锁以免汽车落下。用千斤顶支起汽车时,应当确保千斤顶支承在汽车底盘“大梁”部分或较结实的部分。

工具和设备都要定期检查和保养。

使用压缩空气时,应非常小心,不要将压缩空气对着自己或别人,不要对着地面或设备、车辆乱吹。压缩空气会撕裂鼓膜,造成失聪;损伤肺部或伤及皮肤;被压缩空气吹起的尘土或金属颗粒会造成皮肤、眼睛损伤。

3) 车辆安全。客户的车辆一定不要非生产性的私自使用,否则有可能给个人和企业带来不良的影响。另外,不能乱动客户车内的物品,如果维修需要而对车辆的某些设置进行了改变,要在交车前恢复原来设置,如座椅的位置、转向盘的位置、收音机的设置等。

(2) 整洁、有序地工作 整洁、有序体现在三个方面:一是员工穿戴整洁;二是对车辆爱护,保持车辆的整洁;三是工作场所的整洁有序。

1) 穿戴整洁。员工要穿戴干净的工作服、干净的帽子、干净的劳保鞋;头发利落整洁;不能戴手表、戒指等,应戴无扣腰带,口袋内要有干净的抹布。

2) 爱护车辆。维修工作前,要将座椅布、转向盘套、地板垫、翼子板布和前罩装好;要小心地驾驶客户的车辆;在客户车内不能吸烟;不要使用客户的音响设备或车内电话;不要在车内放置工具、零件等非客户用品。

3) 工作场所的整洁有序。在工作时要保持工作场所的地面、工作台、工具箱、仪器设备等的整洁有序,无用的东西及时拿走。

(3) 高效、可靠地工作 高效地工作需要做好必要的准备工作,如事先确认库存有所需的零部件;根据维修单去工作,避免出错;对工作做好规划,在一个工位要完成尽量多的工作等。工作场所的整洁有序是高效工作的前提。

要遵循维修手册的要求,并使用正确的工具、设备和仪器才能保证可靠地工作。

(4) 按时完成工作 一定要按时完成维修工作,如果提前完成,要再检查一次是否完成了所有的工作,并告知调度/维修经理;如果不能按时完成,也要告知调度/维修经理。如果发现车辆还存在不包括在维修单内的维修工作,也要向调度/维修经理请示,并由业务接待及时与客户进行沟通。

(5) 后续工作 维修工作完成后,一定要重视后续工作。如要确保车辆与刚接车时一样清洁,将座椅、转向盘和反光镜恢复到接车时的位置,将更换的零件按客户的要求放到指定的位置,完成维修单的填写工作等。

3. 日常安全守则

1) 工具不使用时应保持干净,并放到正确的位置。

- 2) 各种设备和工具要及时检查和保养。
- 3) 手上应避免沾有油污, 以免工具滑脱。
- 4) 起动发动机的车辆应保证驻车制动正常。
- 5) 不要在车间内乱转。
- 6) 在车间内起动发动机时要保持通风良好。
- 7) 在车间内穿戴、着装要合适, 并佩戴必要的装备, 如手套、护目镜、耳塞等。
- 8) 不要将压缩空气对着人或设备吹。
- 9) 尖锐的工具不要放到口袋里, 以免扎伤自己或划伤车辆。
- 10) 不要在常用通道上放置工具、设备、车辆等。
- 11) 用正确的方法使用正确的工具。
- 12) 手、衣服、工具应远离旋转设备或部件。
- 13) 开车进、出车间时要格外小心。
- 14) 在极疲劳或消沉时不要工作。这种情况会降低注意力, 有可能导致自身或他人的伤害。
- 15) 如果不知道车间设备如何使用, 应先向清楚的人请教, 以得到正确、安全的使用方法。
- 16) 用举升器或千斤顶升起车辆时一定要按正确的规程操作。
- 17) 应知道车间灭火器、医疗急救包、洗眼处的位置。

学习测试

一、判断题

1. 与传统的机械式传动系统相比较, 装备自动变速器的车辆无需安装离合器。 ()
2. 为使车辆正常行驶, 汽车的驱动力必须大于行驶阻力和附着力。 ()

二、简答题

1. 简述汽车底盘的基本组成及各组成部分的功用。
2. 说出汽车底盘的总体布置形式, 并比较各种形式的特点。
3. 汽车行驶的基本原理是什么?
4. 简述汽车维修的基本流程。
5. 使用压缩空气时需要注意哪些问题?
6. 修理厂人员的衣着、服饰、头发需要注意哪些问题?

学习任务2 汽车离合器打滑故障检修

【任务描述】

目标: 通过对离合器打滑故障的诊断与维修, 熟悉离合器的结构及工作原理, 找出离合器故障部位及故障原因。内容: 主要对离合器进行拆卸、分解及装配, 对离合器主要零部件进行检查, 并以此确定离合器的维修项目。

【理论知识】

一、离合器的功用

离合器的具体功用有如下三个方面:

1) 使发动机与传动系统逐渐接合, 保证汽车平稳起步。

汽车起步时, 驾驶员缓慢抬起离合器踏板, 使离合器的主、从动部分逐渐接合; 与此同时, 逐渐踩下加速踏板, 以增加发动机的输出转矩, 这样发动机的转矩便可由小到大传递给传动系统。当牵引力足以克服汽车起步时的行驶阻力时, 汽车便由静止开始缓慢逐渐加速, 实现平稳起步。

2) 暂时切断发动机的动力传递, 保证变速器换挡平顺。

汽车在行驶过程中, 由于行驶条件的变换, 需要不断地变换挡位。对于普通齿轮变速器, 换挡时不同的齿轮副要退出啮合或进入啮合, 这就要求换挡前踩下离合器踏板, 中断发动机的动力传递, 便于退出原有齿轮副的啮合、进入新齿轮副的啮合。如果没有离合器或离合器分离不彻底使动力不能完全中断, 原有齿轮副之间会因压力大而难以脱开, 而待啮合齿轮副之间因圆周速度不同而难以进入啮合, 勉强啮合也会产生很大的冲击和噪声, 甚至会打齿。

3) 限制所传递的转矩, 防止传动系统过载。

汽车紧急制动时, 如果发动机与传动系统刚性连接, 发动机转速将急剧下降, 其所有零件将产生很大的惯性力矩, 这一力矩作用于传动系统, 会造成传动系统过载而使其机件损坏。当传动系统承受载荷超过离合器所能传递的最大转矩时, 离合器会通过主、从动部分之间的打滑来消除这一危险, 从而起到过载保护的作用。

二、摩擦离合器的基本组成和工作原理

目前, 在汽车上广泛采用的离合器是摩擦离合器。摩擦离合器是指利用主、从动部分的摩擦作用来传递转矩的离合器。

1. 基本组成

摩擦离合器由主动部分、从动部分、压紧机构和操纵机构四部分组成, 如图 1-16 所示。

(1) 主动部分 包括飞轮、离合器盖和压盘。离合器盖用螺栓固定在飞轮上, 压盘后端圆周上的凸台伸入离合器盖的窗口中, 并可沿窗口轴向移动。这样, 当发动机转动时, 动力便经飞轮、离合器盖传到压盘, 并一起转动。

(2) 从动部分 包括从动盘和从动轴。从动盘带有双面的摩擦衬片, 离合器正常接合时分别与飞轮和压盘相接触。从动盘通过花键毂装在从动轴的花键上, 从动轴是手动变速器的输入轴 (变速器一轴), 其前端通过轴承支承在曲轴后端的中心孔中, 后端支承在变速器壳体上。

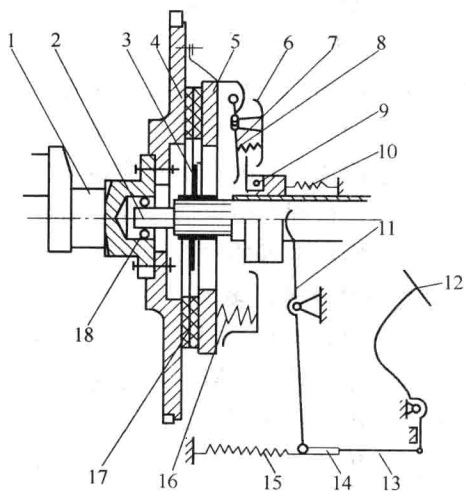


图 1-16 摩擦离合器的基本组成示意图

1—曲轴 2—从动轴 (变速器一轴) 3—从动盘
4—飞轮 5—压盘 6—离合器盖 7—分离杠杆
8、10、15—复位弹簧 9—分离轴承和分离套筒
11—分离叉 12—离合器踏板 13—分离拉杆
14—分离拉杆调节叉 16—压紧弹簧 17—从动盘
摩擦片 18—轴承

(3) 压紧机构 由若干根沿圆周均匀布置的压紧弹簧组成。它们装在压盘与离合器盖之间,用来将压盘和从动盘压向飞轮,使飞轮、从动盘和压盘三者压紧在一起。

(4) 操纵机构 包括离合器踏板、分离拉杆、调节叉、分离叉、分离套筒、分离轴承、分离杠杆、复位弹簧等。

2. 工作原理

(1) 接合状态 离合器在接合状态下,操纵机构各部件在复位弹簧的作用下回到图 1-16 所示的各自位置,分离杠杆内端与分离轴承之间保持有一定的间隙,压紧弹簧将飞轮、从动盘和压盘三者压紧在一起,发动机的转矩经过飞轮及压盘通过从动盘两摩擦面的摩擦作用传给从动盘,再由从动轴输入变速器。

(2) 分离过程 分离离合器时,驾驶员踩下离合器踏板,分离套筒和分离轴承在分离叉的推动下,先消除分离轴承与分离杠杆内端之间的间隙,然后推动分离杠杆内端前移,使分离杠杆外端带动压盘克服压紧弹簧作用力后移,摩擦作用消失,离合器的主、从动部分分离,中断动力传递。

(3) 接合过程 接合离合器时,驾驶员缓慢抬起离合器踏板,在压紧弹簧的作用下,压盘向前移动并逐渐压紧从动盘,使接触面间的压力逐渐增加,摩擦力矩也逐渐增加。当飞轮、压盘和从动盘之间接合还不紧密时,所能传动的摩擦力矩较小,离合器的主、从动部分有转速差,离合器处于打滑状态。随着离合器踏板的逐渐抬起,飞轮、压盘和从动盘之间的压紧程度逐渐紧密,主、从动部分的转速也渐趋相等,直到离合器完全接合而停止打滑,接合过程结束。

3. 离合器自由间隙和离合器踏板自由行程

离合器在正常接合状态下,分离杠杆内端与分离轴承之间应留有一定的间隙(一般为几毫米),这个间隙称为离合器自由间隙。如果没有自由间隙,从动盘摩擦片磨损变薄后压盘将不能向前移动压紧从动盘,这将导致离合器打滑,使离合器所能传递的转矩下降,车辆行驶无力,而且会加速从动盘的磨损。

为了消除离合器的自由间隙和操纵机构零件的弹性变形所需要的离合器踏板行程称为离合器踏板自由行程。可以通过拧动调节叉来改变分离拉杆的长度对踏板自由行程进行调整。

三、摩擦离合器的构造和原理

1. 摩擦离合器的类型

(1) 按从动盘的数目 可以分为单片离合器和双片离合器。轿车、客车和部分中、小型货车多采用单片离合器,因为发动机的最大转矩一般不是很大,单片从动盘就可以满足动力传递的要求。双片离合器由于增加了一片从动盘,使得在其他条件不变的情况下,比单片离合器所能传递的转矩增大一倍(由于一个从动盘是两个摩擦面传递动力,而两个从动盘则是 4 个摩擦面传递动力),多用于重型车辆上。

(2) 按压紧弹簧的形式 可以分为周布弹簧离合器、中央弹簧离合器和膜片弹簧离合器。周布弹簧离合器和中央弹簧离合器采用螺旋弹簧,分别沿压盘的圆周和中央布置;膜片弹簧离合器采用膜片弹簧,目前应用得最广泛。

2. 膜片弹簧离合器

膜片弹簧离合器目前在各种类型的汽车上都广泛应用,其构造如图 1-17 ~ 图 1-19 所示。