



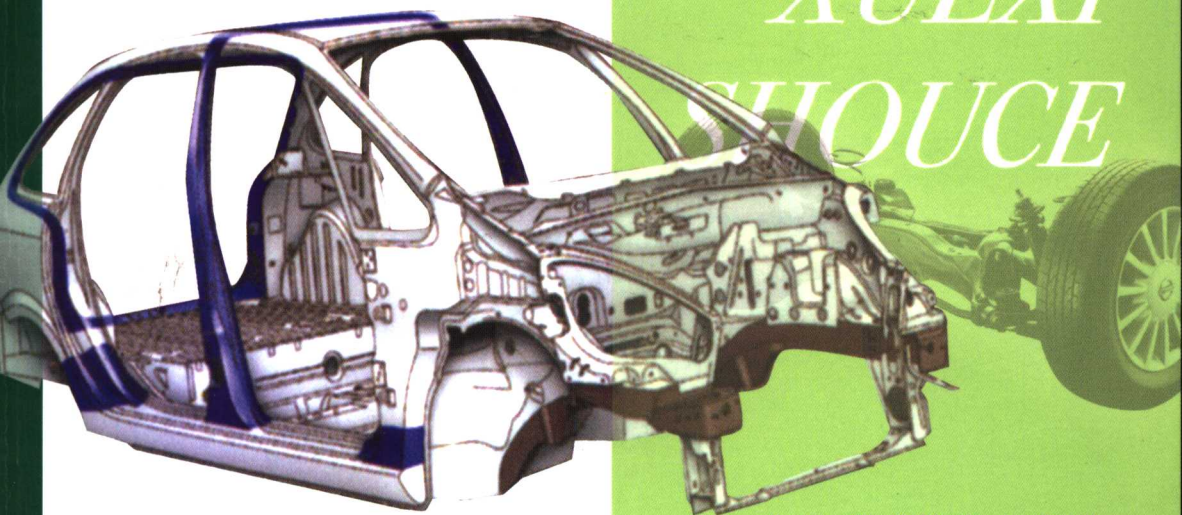
职业技能教材书系 汽车维修职业培训教材

汽车底盘维修 学习手册

浙江省职业技能教学研究所组织编写

本册主编 张·汛

XUEXI
SHOUCE



浙江科学技术出版社

职业技能教材书系
汽车维修职业培训教材

汽车底盘维修学习手册

浙江省职业技能教学研究所组织编写

本册主编 张 汛

浙江科学技术出版社



序

加强职业技能教材建设,是深化技工院校改革、提高教学质量、体现办学特色的重要措施,是贯彻落实“抓好就业再就业、社会保障、劳动收入和收入分配三条主线,做好职业技能培训和劳动保障法制建设两篇文章,强化劳动保障基础建设”的总体工作思路,做大做强做实职业技能培训的具体体现。对我省实施人才强省战略,打造先进制造业基地,建设高技能人才队伍有着重要的促进作用。

近年来,我省职业技能教材开发工作取得了一些成绩,但从全省经济社会和劳动保障工作发展的要求来看,这项工作仍然比较滞后。为此,我们专门成立了职业技能教材编辑指导委员会,组织力量开发了适应我省经济社会发展特点和劳动力市场需求,与国家职业标准相衔接,能够及时反映新知识、新技术、新工艺和新方法,体现知识传授和能力培养相结合的省编教材,以满足全省职业技能培训工作不断发展的需要。

职业技能教材开发是一项长期而艰苦的工作。不断提高教材的科学性、先进性、适用性和实践性,需要更多的同志为之贡献自己的辛劳、汗水和智慧。衷心希望广大职业教育工作者继续努力,解放思想,开拓创新,辛勤工作,在教材建设方面多出成果,多出精品,为推进职业技能培训事业,造就一支规模宏大、结构合理、素质较高的技能人才队伍作出我们应有的努力。

浙江省劳动和社会保障厅厅长



前 言

近年来,我们致力于职业活动导向教学改革探索和实践,取得了一些经验和成果,在此基础上创新并开发出这套专业教材。本教材具有如下特点:

1. 以就业为导向,以能力为本位,以国家职业标准为依据,以职业活动为教学内容,直接为职业教育服务,是学习领域式职业技能教学、培训鉴定用的创新教材。

2. 采用了以职业活动为主线的编写模式,把与典型职业活动相关的各类知识和技能有机地结合在一起,体现了学与用的一致性,为实现学校教学与企业应用的无缝链接提供了保证。

3. 通过旁注和应用引导语的形式充分整合了跨学科的教学内容、技术,注重隐性知识的传授,提高了学生的学习效率。

4. 安排了形式多样的交互式练习、问题与讨论,使学生在行动中学习,在理解教学内容的过程中,不断评估和体验自己的进步。教材还设置了学习引导、做一做、练一练、相关链接、知识扩展,让学生参与社会活动、调查访问,为学生进行活动学习和研究性学习提供了方便。通过这些环节的实践,既加深了学生对所选主题内容的理解和加快职业能力的形成,同时也加速了学生社会能力和方法能力的养成。

5. 从培养学生的学习能力考虑,本套教材在编写中采取了主教材和学习手册相配套的方式。主教材体现了汽车修理职业的全部活动,解决了如维护、修理的工艺和技术以及汽车维修企业的创业与管理等问题;学生学习手册则是配合各个活动,解决为什么要这样做,进一步启发学生的创造性思维,扩大职业视野,促进学生的就业能力和创业能力的培养。

本书主要内容有汽车底盘基础,离合器维修,手动变速器及分动器维修,自动变速器维修,万向传动装置维修,主减速器、差速器维修,车架、车



桥与悬架维修,车轮与轮胎维修,车轮制动器维修,制动传动装置维修,防抱死制动系统维修,机械转向装置维修,动力转向装置维修。本书以模块化理念实现了一体化,以行为导向型教学模式进行编写,内容实用、图文并茂、版式新颖、通俗易懂,具有一定的超前性。

本教材由张汛、阙广武、陈丰、王新祥、陈金苗、田勇根、贺红光、胡建富、龚建伟、周建、马捷、赵暨羊、程建斌参加编写。由杭州市驾驶技工学校张汛担任主编,由叶昌元和包建国担任主审。

本教材在编写过程中,受到了杭州市驾驶技工学校、浙江交通技师学院、杭州技师学院、温州汽车驾驶技工学校、吉利技师学院、海宁技工学校、余杭区劳动技工学校、杭州汽车发动机厂技工学校等单位的大力支持,参考和采用了许多汽车维修专家提供的建议和技术资料,在此一并表示衷心的感谢。

在我国,学习领域式创新教材的开发方面还只是处于一个起步阶段。参加编写的老师在不断实践、探索,克服了许多困难,经历了边教学、边提高、边写作、边探索的过程。由于这是一项探索性的工作,因此本教材不可避免地存在一些问题,我们希望使用本教材进行教学的师生,将教学中的一些畅想和改进意见能及时转告我们。我们会把这项创新工作做得更好,为创新技能人才的培养做出我们的贡献。

浙江省职业技能教学研究所

2005年7月

职业技能教材编辑指导委员会

主任 陈小恩

副主任 潘忠弟 王国益 朱绍平 黄亚萍 常玉芳

沈雪芬 邵爱琴

委员 (按姓氏笔画排列)

仇贻泓 吕斌 吴钧 何素凤 宋顺良

张建华 陈小克 陈世敏 陈沪生 陈荣华

范根才 周光耀 钟关华 姜人敬 徐克强

陶冬生 黄根寿

汽车维修职业培训教材编写组

顾问 李怀康

执行主编 叶昌元

执行副主编 戚光辉

成 员 包建国 孔传甫 周德平 赵丁灵

敖东光 裘玉平 杨承明 张 汛

刘庆国 郑炳金 戚光辉 叶昌元

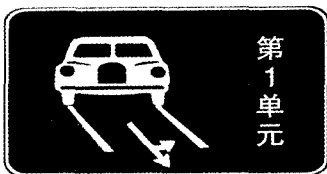
本册主编 张 汛

本册主审 叶昌元 包建国



目 录

第 1 单元	底盘基础	(1)
第 2 单元	离合器维修	(14)
第 3 单元	手动变速器及分动器维修	(42)
第 4 单元	自动变速器维修	(100)
第 5 单元	万向传动装置维修	(132)
第 6 单元	主减速器、差速器维修	(147)
第 7 单元	车架、车桥与悬架维修	(204)
第 8 单元	车轮与轮胎维修	(230)
第 9 单元	车轮制动器维修	(246)
第 10 单元	制动传动装置维修	(293)
第 11 单元	防抱死制动系维修	(303)
第 12 单元	转向装置维修	(345)
第 13 单元	动力转向装置维修	(386)



底盘基础

目标学习引导

1. 在学习底盘的总体构造时,应注重通过对照实物,了解各部件总成的安装位置,以增加感性认识,提高学习效率。
2. 在学习汽车底盘各组成部分的功能时,应侧重于通过观察汽车底盘功能的实物演示,尤其应把握底盘功能发挥时的力(动力、操纵力)的传递,有利于你加深对底盘功能的了解。
3. 在学习汽车行驶原理时,应注重了解汽车行驶的方向和汽车驱动力方向之间的关系。
4. 安全生产应从三方面考虑,即在生产实习中做到“不使自身受伤害”、“不伤害他人”、“不损坏机件设备”。

重点和难点

重点:

1. 汽车底盘的基本组成及功能。
2. 识别汽车底盘各总成的安装位置。
3. 安全生产注意事项。

难点:

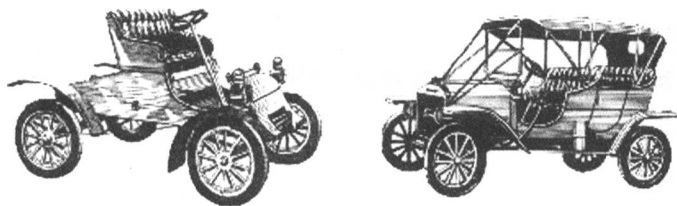
汽车行驶原理。

背景知识

从 19 世纪末到 20 世纪初,世界上相继出现了一批汽车制造公司,当时的汽车外形基本上沿用了马车的造型。因此,当时人们把汽车称为无马的“马车”。

1889年,法国的标致公司研制成功齿轮变速器、差速器。1890年,德国奔驰公司生产的维洛牌车首先开始采用橡胶充气轮胎。1890年法国的雷诺1号车采用密闭箱式变速器、万向节传动轴和伞齿轮主减速器。1891年摩擦片式离合器也在法国开发成功。1902年法国的狄第安采用了流传至今的狄第安后桥半独立悬架。由于法国人的不断改进,使早期汽车的性能大大提高。1896年英国首先采用石棉制动片和方向盘等,为汽车的改进作出了贡献。

1908年,福特公司开始生产一种“T”型汽车,以其结构紧凑、坚固耐用、容易驾驶、价格低廉而受到欢迎,并以产量之高而著称于世。美国福特汽车公司在1915年生产出一种新型的福特T型车,这种车的车室部分很像一只大箱子,并装有门和窗,人们把这类车称为“箱型汽车”。早期的箱型汽车以美国的福特T型车最为著名,年产量达到30万辆。早期福特汽车外形如图1-1所示。



(a) 1903年的福特A型车(2缸8马力)

(b) 1910年的福特T型车

图1-1 早期福特汽车外形

福特T型车的问世具有划时代的意义,它使大多数的普通人都可以拥有属于自己的汽车。从此,人们的旅行就从马车时代一下子跨越到了机器时代,无论是旅行的距离还是旅行的舒适程度都比以前有了巨大的进步。

课程学习方法

《汽车底盘维修》是一门实践性很强的汽车类主干课程,在学习中应注重加强理论和实践的紧密结合,以提高维修知识的实际应用能力,培养锻炼实践操作技能;应善于进行知识的探索和分析,促进自我学习能力的提高和增强,以利于自己不断



想一想

学习方法直接影响着学习的效率。那么,对于实践性很强的课程,我们应怎样去学,才是最有效的学习方法呢?



拓展知识的广度和深度,并通过对知识的探索性学习和研讨,锻炼提高从事职业工作的关键能力,以利于增强适岗能力,开发自我职业发展潜力。

为实现预期的学习目标,根据本课程的学习目标和特点,在学习中应注重做好以下几方面:

(1) 为了达到本课程的学习目标,你应依据主教材的学习线索自主开展《学习手册》中的自主学习内容,积极利用社会信息资源(如图书、期刊杂志、网络、专业资料等)进行知识的探索,以实现对所学知识的巩固和拓展,培养和积累自我学习的能力和 Experience。

(2) 自主学习应以小组学习的方式进行。通过相互研讨、交流、展示、提问测评等形式开展学习,激发自主学习的兴趣,拓展自主学习的信息反馈渠道,提高学习效率。结合实际,通过小组成员的合作,开展探究性学习,能强化实际工作能力以及团队合作能力的培养,促进自我关键能力的提高。

(3) 在学习底盘总成的功能、原理和结构时,可通过观看课件、录像或实物等途径,加深对相关知识的理解和巩固。尤其应通过对照实物,观察了解底盘零部件的结构特点,可以加深领会零部件的工艺设计要求和装配要领;通过观察实物演示,明晰各零部件之间的连接装配及力的传递关系,有利于增强感性认识,帮助你掌握其中的工作原理,提高分析和判断能力。

(4) 应注重实际操作技能的锻炼,积极通过亲自动手操作,加强对底盘各总成部件拆装、维护、修理及调整作业的操作训练,帮助你熟悉底盘维修作业的工艺流程和要求,熟练掌握相关的技能操作。

(5) 注重深入职业领域开展调研,拓展职业视野,不断汲取和积累实际经验,促进自我实践经验的成熟和提高。

学科链接

一、汽车底盘结构与功能

1. 汽车传动系

(1) 传动系功能和组成。传动系是将发动机发出的动力

传递给驱动车轮,使汽车在各种不同的工况下均能正常行驶,并具有良好的经济性和动力性。不同的汽车,其底盘的组成也稍有不同;如载货汽车及部分轿车,其底盘一般由离合器、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 1-2 所示。而现代轿车很多采用自动变速器,其底盘传动系主要包括自动变速器、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,如图 1-3 所示。若是越野汽车还应包括分动器。

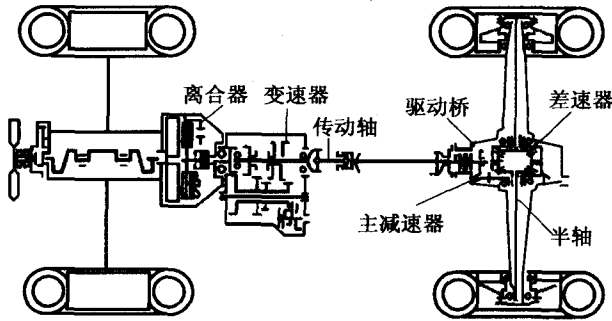


图 1-2 载货汽车传动系组成

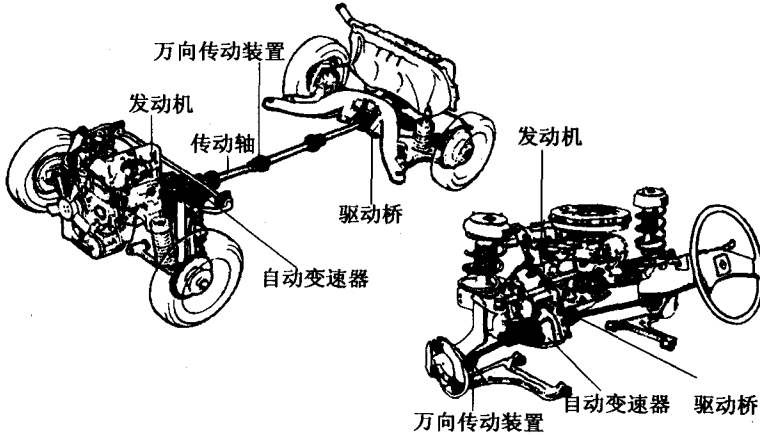


图 1-3 现代轿车传动系组成

(2) 传动系各组成部件的功能。

- 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。



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动。

④ 主减速器: 将动力传给差速器, 并实现降速增矩、改变力的传递方向。

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。

2. 汽车行驶系

(1) 行驶系的功能和组成。行驶系是支撑汽车总质量的, 将转矩转化为汽车行驶的动力, 承受各种反力及扭矩和弯矩, 减小振动, 缓和冲击, 保证汽车平顺行驶。一般轮式汽车行驶系由车架、车轮、车桥和悬架等组成, 如图 1-4 所示。

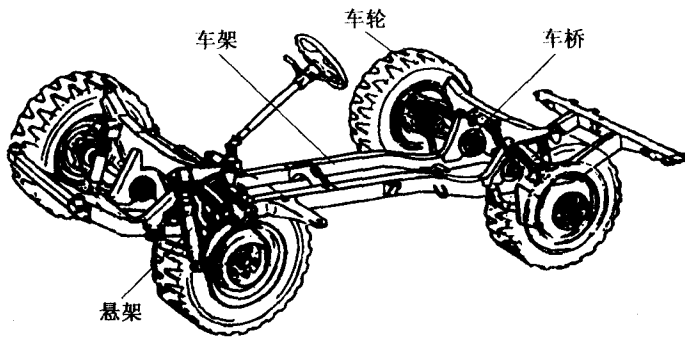


图 1-4 行驶系的组成

(2) 行驶系各组成部件的功能。

① 车架: 支承、连接汽车各零部件及总成; 承受车内、外各种载荷的作用。

② 车轮: 安装轮胎, 承受轮胎与车桥之间的各种载荷。

③ 车桥: 安装车轮和悬架; 传递车架与车轮之间的各种作用力。

④ 悬架: 弹性地连接车桥和车架(或车身), 缓和冲击, 衰减振动, 提高汽车平顺性; 保证汽车具有良好的操纵稳定性。

3. 汽车转向系

(1) 转向系的功能和组成。转向器是保证汽车能够按驾驶员选定的方向行驶。转向系按动力源不同分为机械转向系



和动力转向系两大类。但它们均由转向操纵机构、转向器和转向传动机构等三部分组成,如图 1-5 和图 1-6 所示。

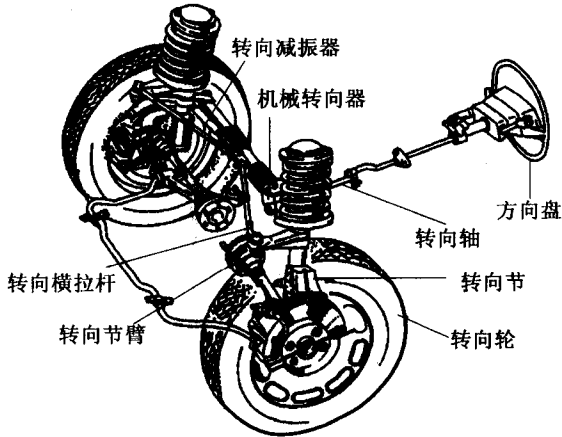


图 1-5 机械转向系组成

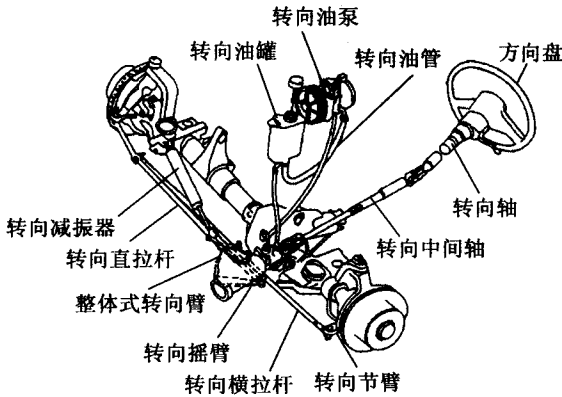


图 1-6 动力转向系组成

(2) 转向系各组成部件的功能。

① 转向操纵机构:用于驾驶员操纵转向器。

② 转向器:将转向操纵力放大后传递给转向传动机构。

③ 转向传动机构:将转向器输出的力和运动传给车轮(转向节),控制车轮偏转。

4. 汽车制动系

(1) 制动系的功能和组成。制动系是使汽车减速、停车并



保证可靠地驻停。现代汽车上依据不同的工作需要设置有彼此独立的制动系,它们起作用的时刻不同,但它们的组成却是相似的,一般由供能装置、控制装置、传动装置、制动器四部分组成。汽车制动系一般至少应包括车轮制动系和驻车制动系两套独立的制动系,每套制动系都包括制动器和制动传动机构。现代汽车的车轮制动系大多装配有防抱死制动系统(ABS),有的大型汽车为了提高汽车在下长坡时的安全性,增设了一套能够持续制动效果的辅助制动系统。

(2) 制动系各组成部件的功能。

① 供能装置:为汽车制动提供能源。一般有人力和气压(或液压)动力之分。

② 控制装置:用于控制制动强度(如制动踏板)。

③ 传动装置:将制动能量传递给制动器。

④ 制动器:接受传动装置输出的制动能源,并产生阻碍车辆运动或运动趋势的力。

二、安全生产注意事项

1. 个人安全

(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、腐蚀性的化学飞溅物、有毒的气体或烟雾等,但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和面罩。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;面罩不仅能够保护眼睛,还能保护整个面部。通常,在进行金属切削加工、用錾子或冲子铲剔、使用压缩空气、使用清洗剂等时,应考虑佩戴护目镜;在进行电弧焊或气焊时,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。

(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,但持续的较低噪声则更有害。



想一想

在生产活动中,如何保护劳动者的人身安全,发挥劳动工具的使用效能,对提高生产效率是至关重要的。那么,我们在生产活动中应注意些什么呢?



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:① 不要把手伸到危险区域,如运转的机器、发动机前部转动的传动带区域、发动机排气管道附近等;② 必要时应戴上防护手套,不同的场合需用不同的防护手套。金属加工时用劳保安全手套;接触化学品时用橡胶手套。

(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,首先一定要穿合体的工作服,最好是连体工作服,外套、工装裤也可以,这些工作服比平时生活着装要安全多了。如果戴领带,则要把它塞到衬衫里。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,并戴上工作帽。工作时不要戴手表或其他饰物。因为装饰物,特别是金属饰物,在进行电气维修时可能会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。

2. 工具和设备安全使用

(1) 手动工具的安全使用。手动工具看起来是安全的,但使用不当也会导致事故,如用一字旋具代替撬棍,会导致旋具崩裂、损坏,飞溅物会打伤自己或他人;扳手从油腻的手中滑落,掉到旋转的元件上,再飞出来伤人等。另外,使用带锐边的工具时,锐边不要对着自己和工作同事。传递工具时要将手柄朝向对方。

(2) 动力工具的安全使用。

① 所有的电气设备都要使用三相插座,地线要安全接地,电缆或电气件装配松动应及时维护,所有旋转的设备都应有安全罩,以免部件飞出伤人。

② 在进行电子系统维修时,应先断开电路的电源。将蓄电池的负极搭铁线断开,不仅可保护人身安全,还能防止对电器的损坏。



特别提示

摘下护目镜时,要闭上眼睛,防止粘在护目镜外的金属颗粒掉进眼睛里。



专家点睛

采取安全措施的目的是为了确保在生产中做到“三不伤害”,即“不使自身受伤害”、“不伤害他人”、“不损坏机件”。



特别提示

举升汽车前应先查阅维修手册,帮助找到正确的支撑点。错误的支撑点不仅危险,而且会破坏汽车的结构。



③ 许多维修工序需要将车辆升高地面,在升起车辆前应确保汽车已被正确可靠支撑,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撑在汽车底盘大梁部分或较结实的部分。

④ 工具和设备要定期检查和保养,确保工具使用安全可靠。

(3) 压缩空气的安全使用。使用压缩空气时,应非常小心,不能将压缩空气对着自己或别人,也不能对着地面或设备、车辆乱吹。压缩空气会撕裂耳鼓膜,造成失聪,会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. 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) 手上应避免油污,以免工具滑脱。

(4) 起动发动机的车辆应保证其驻车制动正常。

(5) 在车间内起动发动机要保持通风良好。

(6) 在车间内穿戴、着装要合适,并佩戴必要的安全防护装备,如手套、护目镜、耳塞等。

(7) 不要将压缩空气对着人或设备吹。

(8) 尖锐的工具不要放到口袋里,以免扎伤自己或划伤车辆。

(9) 常用通道上不得放置工具、设备、车辆等。

(10) 用正确的方法使用合适的工具。

(11) 手、衣服、工具应远离旋转设备或部件。

(12) 开车进出车间时要格外小心。

(13) 在极度疲劳或消沉时不要工作,这种情况下会降低注意力,有可能导致自身或他人的伤害。

(14) 如果不知道车间设备如何使用,应先向明白的人请教,以得到正确、安全的使用方法。

(15) 用举升器或千斤顶升起车辆时一定要按正确的规程



安全警告

1. 在举升汽车时,严禁在车辆下方站人,以免车辆滑落伤人。

2. 千斤顶举升汽车,严禁在车下作业。必须用搁凳或支架可靠支撑后,方能进入车下作业。



操作。

(16) 应知道车间灭火器、医疗急救包、洗眼处的位置。

(17) 不能在作业场所追逐嬉戏。

知识拓展

汽车分动器

1. 分动器的功能

分动器就是将变速器输出的动力分配到各驱动桥,并且进一步增大扭矩,是4×4越野车传动系中不可缺少的传动部件。它的前部与汽车变速箱连接,将输出的动力经适当变速后同时传给汽车的前桥和后桥,此时汽车全轮驱动,可在冰雪、泥沙和无路地区地面行驶。

2. 分动器类型

分动器主要有3种类型,即分时四驱(Part-time 4WD)、全时四驱(Full-time 4WD)、适时驱动(Real-time 4WD)等。

自我评估

一、填空题

1. 汽车底盘是汽车的_____,由_____、_____、_____和_____等四大系统组成。

2. 汽车底盘的功能是:接受_____的动力,使汽车_____并保证汽车能够按照驾驶员的_____而正常行驶。

3. 发动机前置后轮驱动汽车,动力经过离合器、_____、_____装置后_____,最后传到后驱动车轮,使汽车行驶。

4. 车轮安装在车桥上,由车桥传递_____与_____之间的各种作用力。

5. 差速器将动力传给半轴,并允许左右_____以不同的_____旋转。

6. 悬架弹性地连接_____和与_____,以起到_____冲击,_____振动,提高汽车平顺性的作用;保证汽车具有良好的操纵稳定性。

7. 万向传动装置的功能是:实现有_____和_____经常发生变化的两轴之