

河南省中等职业教育校企合作精品教材 出版说明

为深入贯彻落实《河南省职业教育校企合作促进办法（试行）》（豫政〔2012〕48号）精神，切实推进职教攻坚二期工程，我们在深入行业、企业、职业院校调研的基础上，经过充分论证，按照校企“1+1”双主编与校企编者“1：1”的原则要求，组织有关职业院校一线骨干教师和行业、企业专家，编写了河南省中等职业学校汽车运用与维修专业的校企合作精品教材。

这套校企合作精品教材的特点主要体现在：一是注重与行业联系，实现专业课程内容与职业标准对接，学历证书与职业资格证书对接；二是注重与企业的联系，将“新技术、新知识、新工艺、新方法”及时编入教材，使教材内容更具有前瞻性、针对性和实用性；三是反映技术技能型人才培养规律，把就业岗位需要的技能、知识、素质有机地整合到一起，真正实现教材由以知识体系为主向以技能体系为主的跨越；四是教学过程对接生产过程，充分体现“做中学，做中教”“做、学、教一体化”的职业教育教学特色。我们力争通过本套教材的出版和使用，为全面推行“校企合作、工学结合、顶岗实习”人才培养模式的实施提供教材保障，为深入推进职业教育校企合作做出贡献。

在这套校企合作精品教材编写过程中，校企双方编写人员力求体现校企合作精神，努力将教材高质量地呈现给广大师生。但由于本次教材编写是一次创新性的工作，书中难免会存在不足之处，敬请读者提出宝贵意见和建议。

河南省职业技术教育教学研究室

2020年5月

前言

本书是河南省中等职业教育汽车运用与维修专业所用教材，依据《河南省中等职业教育校企合作精品教材编写方案》编写而成。

在编写过程中，为全面落实《国家职业教育改革实施方案》的相关要求，我们组织一些有多年教学经验的职业院校一线教师和汽车维修企业技术骨干进行了深入探讨，结合国家级、省级汽车维修技能大赛项目对相关知识、技能的考查特点，参考企业相关岗位技能标准，按照“1+X”证书制度的要求，制定编写大纲，确定编写内容。同时积极探索新的编写形式及人才培养理念，力求将本教材编写成《国家职业教育改革实施方案》中所倡导的“新型活页式、工作手册式”教学用书，更贴近教学及工作实际。本教材的创新特色如下：

1. 校企合作，工学结合。在前期大量市场调研的基础上，选取经营状况良好、技术力量雄厚的汽车维修企业的技术骨干和教学一线经验丰富的汽车专业教师组成教材编写队伍，共同研究确定编写提纲和编写思路，按照各自特长合理分工：企业人员主要提供典型作业案例、先进设备的技术资料以及新工艺、新方法的操作规范等，院校教师主要对典型案例和生产实际进行归纳总结、理论提升等适宜教学的改造，使教材内容与职业岗位对接。

2. 项目引领，任务驱动。本教材按照企业生产过程的特点设置成若干项目和任务，让学生在真实工作项目和任务的引领下，通过小组合作或者教师讲授获取最直接的理论知识，在任务完成的过程中，实现专业能力的有效提升。

3. 综合多门学科知识，突出实用。汽车维护涉及汽车识图、机械基础、电工电子技术基础、维修钳工基础、汽车材料等多门学科的知识技能，学生要在有限的时间内学完这些课程是很难实现的。本教材以初、中级汽车维修服务职业和岗位需求为目标，将这些学科中与汽车维护服务紧密联系的知识和技能进行优化和重组，淡化学科界限，适当减少逻辑推导和数理分析，突出实用技术。

4. 创新编写体例。本教材将汽车维护涉及的基础理论知识和基本技能归纳为一个个项目，每个项目下设置了若干个任务，每个任务引入真实“作业案例”，让学生带着问题去学习。任务结束后还有“案例分析”，对前面“作业案例”进行剖析，对学习任务进行总结，潜移默化中培养学生有始有终、做事严谨的工作作风。每个任务后的“超级链接”将任务中涉及的知识适度拓展，引导学生利用丰富的网络资源自主学习有用的知识，激励学生到知识的海洋中自由遨游。

5. 重视实践教学环节。突出职业教育“做中学，做中教”的理念。体现以学生为中心，教与学并重，“做、学、教一体化”的特点，满足教学过程和生产过程相对接的要求。

本教材共分为六个项目，即汽车维护前期准备、发动机舱维护、汽车底部维护、汽车制动系统维护、汽车电气设备维护、汽车外部维护。每个项目对应若干个具体工作任务，每个任务以案例情境引入，以技能实训锤炼学生的操作技能，提高综合职业能力。为便于教师教学和学生练习，本书配有丰富的教学资源，包括教学课件、工作页、练习册等。

本教材建议教学时间为90~120学时（15个教学周，每周6~8学时），各项目的推荐参考学时参照下表。

项目	内容	学时合计
项目1	汽车维护前期准备	13~18学时
项目2	发动机舱维护	24~26学时
项目3	汽车底部维护	17~30学时
项目4	汽车制动系统维护	10~14学时
项目5	汽车电气设备维护	18~24学时
项目6	汽车外部维护	8学时
总学时	90~120学时	

本教材由河南省理工中等专业学校郑延武、付亦凡担任主编，郑州机电工程学校韩军伟、河南省理工中等专业学校杨胜义担任副主编，河南省理工中等专业学校郑延武负责整体审核工作，河南博行汽车集团有限公司技术总监刘宇晓、郑州鑫诺汽车商贸公司总经理唐阳忠参与审核工作。具体编写分工：河南省理工中等专业学校付亦凡负责项目1；河南省理工中等专业学校郑延武、河南省商务中等职业学校吴波负责项目2；郑州机电工程学校韩军伟负责项目3；河南省理工中等专业学校杨胜义负责项目4；河南省理工中等专业学校王松虎负责项目5；郑州城轨交通中等专业学校王敏、赵龙龙负责项目6；上海景格科技股份有限公司聂平负责技术支持。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2020年12月

目录

项目 1 汽车维护前期准备

任务 1	汽车维护制度与分类	001
任务 2	汽车维护常用工具的使用	008
任务 3	汽车维护常用量具的使用	013
任务 4	汽车维护举升设备的使用	018
任务 5	汽车维护检测设备的使用	022

项目 2 发动机舱维护

任务 1	发动机舱的检查	027
任务 2	机油的检查与更换	033
任务 3	冷却液的检查与更换	046
任务 4	玻璃清洗液的检查与更换	056
任务 5	助力转向油的检查与更换	060
任务 6	制动液的检查与更换	066
任务 7	空气滤清器的检查与更换	072
任务 8	火花塞的检查与更换	076

项目 3 汽车底部维护

任务 1	车身底部外观的检查	083
任务 2	变速箱油的检查与更换	091
任务 3	燃油滤清器的检查与更换	097
任务 4	汽车悬架的检查	103
任务 5	转向系统的检查与调整	110
任务 6	轮胎的检查与调整	116

任务7 轮胎动平衡的调整..... 120
任务8 轮胎换位..... 126

项目4 // 汽车制动系统维护

任务1 盘式制动器的检查与更换..... 135
任务2 鼓式制动器的检查与更换..... 144
任务3 制动器操纵机构的检查与维护..... 153

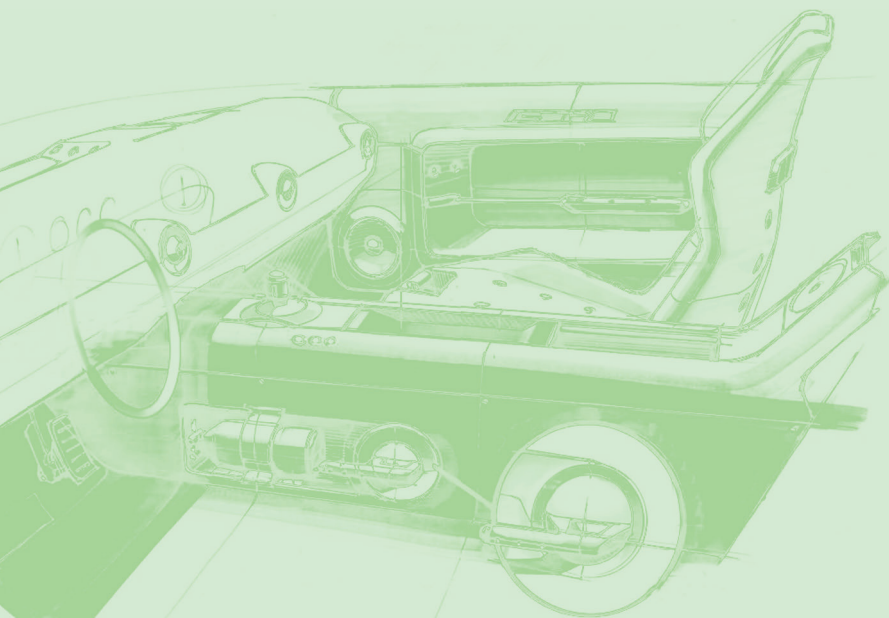
项目5 // 汽车电气设备维护

任务1 电源系统的检查与维护..... 159
任务2 照明系统的检查与维护..... 166
任务3 刮水系统和汽车喇叭的检查与维护..... 171
任务4 车窗系统的检查与维护..... 176
任务5 空调系统的检查与维护..... 180

项目6 // 汽车外部维护

任务1 汽车外观的检查与维护..... 191
任务2 车门的检查与维护..... 202
任务3 行李厢的检查与维护..... 210
任务4 汽车外表的清洁与润滑..... 215

附录 221



项目 1

汽车维护前期准备

项目概述

汽车维护前期准备是汽车维护与保养的最基础的内容，汽车维护是为保持汽车良好的技术状况和工作性能而进行的作业，“预防为主，定期维护”是汽车维护的基本原则。而掌握汽车维护前期准备内容是汽车维护作业之前的基本要求。汽车维护的主要工作包括检查、清洁、润滑、紧固和调整。本项目包含五个任务，即了解汽车维护制度与分类、汽车维护常用工具的使用、汽车维护常用量具的使用、汽车维护举升设备的使用和汽车维护检测设备的使用。

通过本项目的学习掌握汽车维护制度与分类，能够规范熟练地使用汽车维护常用工具和量具，掌握维修作业中各类举升设备的正确使用、安全操作及注意事项，掌握汽车维护作业中常用检测设备的规范操作方法和流程。

任务 1

汽车维护制度与分类

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车维护的意义。
2. 熟悉汽车维护制度与分类。

技能目标：

1. 能够对出车前、行车中、出车后日常维护规范作业。
2. 能够规范熟练检查、清洁驾驶室内外、后视镜与挡风玻璃。

3. 能够规范进行发动机舱检查。
4. 能够规范进行底盘检查。
5. 能够规范进行汽车电气设备检查。

作业案例

王先生的速腾轿车在使用中出现保养提示灯点亮的情况，查看随车使用手册，初步判断保养里程到了，需要到4S店进行定期维护。到达4S店之后，维修技师按照相关操作流程对该车进行相应的维护操作。王先生向维修技师请教：保养提示灯在车辆行驶多少千米后点亮？车辆维护的意义和分类有哪些？

知识准备

学习资料1 什么是汽车维护？

广义的汽车维护：其涵盖的范围相当广泛，包括汽车美容护理、汽车装饰、汽车日常维护、汽车一级维护、汽车二级维护及与其相关的汽车检测。

狭义的汽车维护：指汽车运行中的维护，是由传统的汽车维护作业演化而来的，强调对汽车进行预防性的各种维护，是一种快捷、优质、高效的全新汽车服务，包括清洁作业、油品护理、技术调整（包括检查作业、紧固作业和调整作业）。

学习资料2 汽车定期维护的意义是什么？

定期维护是用户按汽车一定的行驶间隔里程或使用间隔时间，定期到授权服务站对汽车进行检查和维护。定期维护包括更换发动机机油和机油滤清器等项目。

汽车由大量的零部件构成，车辆在使用过程中，各零部件会磨损、老化或腐蚀，导致汽车性能降低。车辆的技术性能随着行驶里程的增加以及各种环境因素的影响而发生变化，导致汽车的动力性、经济性和可靠性逐渐变差，各易损、易耗件需要更换或补充，有些损耗和早期故障在使用过程中不容易被发现和检查到。用户通过对车辆进行定期维护和检查，可以及时更换易损、易耗件，发现和消除早期的故障隐患，防止故障的发生或损坏的扩大，恢复车辆的性能指标，提高车辆的完好率，有效地延长汽车的使用寿命。

学习资料3 我国汽车维护制度

我国现行的汽车维护制度主要依据中华人民共和国交通运输部2016年公布的《汽车维护、检测、诊断技术规范》（GB/T 18344—2016）。我国现行的汽车维修制度是预防

为主，定期检测，强制维护，视情修理。预防为主是指保持车容整洁，及时发现和消除故障、隐患，从而防止车辆早期损坏。定期检测是指通过现代化的技术手段，定期对汽车进行检查测量，以正确判断汽车的技术状况。根据车辆的技术状况，确定维护作业内容，从而保证车辆的技术状况和使用性能。二级维护前要进行检测诊断，确定附加作业项目。强制维护要求是为了进一步强调维护的重要性，防止追求眼前利益和不重视及时维护所造成的车辆故障。汽车维护必须定期进行，基本作业项目为定期维护内容。视情修理要求经过检测诊断和技术鉴定，确认确实需要进行修理的项目，二级维护附加作业项目为视情修理内容。

学习资料4 汽车维护分类

汽车维护分为定期维护和非定期维护。定期维护分为日常维护、一级维护和二级维护；非定期维护有季节性维护和走合期维护。各级维护作业范围如下。

1. 日常维护

日常维护是日常作业，由驾驶员负责完成。其主要内容是清洁、补给和安全检视。它是保持车辆正常工作状况的经常性、必要性的工作。坚持“三检”，即出车前、行车中、收车后检视车辆的安全机构及各部分机件连接的紧固情况；保持“四清”，即保持机油滤清器、空气滤清器、燃油滤清器和蓄电池的清洁；防止“四漏”，即防止漏水、漏油、漏气、漏电。

2. 一级维护

一级维护由专业维修厂负责执行。除日常维护作业外，以润滑、紧固为作业中心内容，并检查有关制动、操纵等系统中的安全部件的维护作业。

3. 二级维护

二级维护由专业维修厂负责执行。其主要内容除一级维护作业外，以检查和调整制动系统、转向操纵系统、悬架等安全部件，并拆检轮胎，进行轮胎换位，检查调整发动机工作状况和汽车排放相关系统等为主进行维护作业。

4. 季节性维护

冬、夏季的温差大，为保障汽车在冬、夏季合理使用，在换季之前应结合定期维护，并附加一些相应的项目，使汽车适应气候变化的运行条件，此种附加性的维护称为季节性维护。

5. 走合期维护

为了保证汽车的使用寿命，汽车在投入运行初期（包括大修车以及新装大修过发动机的汽车）都应进行走合期的磨合，以改善零件摩擦表面几何形状和表面层物理、力学性能。

学习资料 5 汽车定期维护的周期

依据各地条件不同可以在 10 000~15 000 km 范围内选定，或者时间间隔为 60~90 天。车型不同，则里程、时间的范围也不同。现行的维护制度，着重于加强按期执行的日常维护，增加检测性定期维护。即对日常维护（出车前、行车中和收车后）和一级维护（周期为 2 000~3 000 km 或根据车型需求）实行定期强制执行，提高安全、节能、环保与寿命等性能；对二级维护先检测诊断和技术评定，根据结果确定附加作业小修项目，结合二级维护一并进行。

任务实施



实施方案

技能实训 汽车日常维护作业流程

步骤 1：出车前的日常维护。

(1) 如图 1-1-1 所示，检查、清洁驾驶室内外、后视镜与挡风玻璃。



图 1-1-1 检查、清洁驾驶室内外、后视镜与挡风玻璃

(2) 如图 1-1-2 所示，检查转向装置和横、直拉杆等连接部位是否牢固可靠，制动器、离合器的工作情况是否良好。

(3) 如图 1-1-3 所示，检查轮胎气压及外观，检查汽车主要外露部位的螺栓、螺母是否齐全有效且紧固可靠。



图 1-1-2 检查转向装置



图 1-1-3 检查轮胎气压

(4)如图 1-1-4 所示,检查燃油、机油、转向油、冷却液、制动液液量是否符合要求,不足时应及时补充。

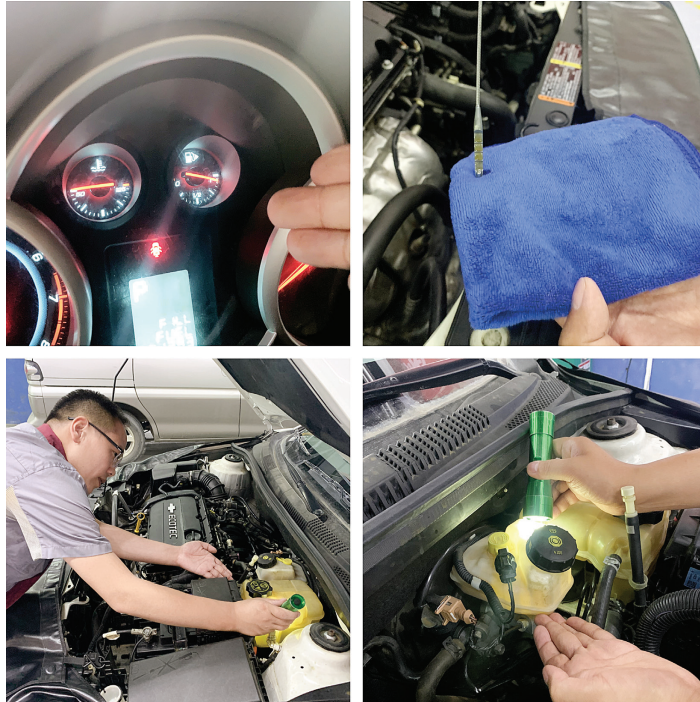


图 1-1-4 检查各类油液液量

(5)如图 1-1-5 所示,检查照明灯、信号灯、喇叭、刮水器、后视镜、门锁等是否安全有效。



图 1-1-5 检查信号及安全装置

步骤 2: 行车途中的日常维护。

(1) 如图 1-1-6 所示, 检查车辆有无漏水、漏气、漏油、漏电现象。

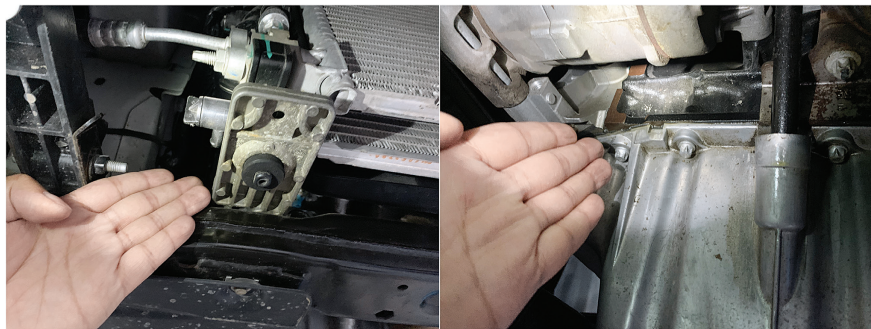


图 1-1-6 检查“四漏”现象

(2) 检查轮胎外表及气压情况, 并清除胎纹中的杂物。

(3) 检查制动器有无拖滞发热现象, 卡子有无脱落、缺损。

(4) 如图 1-1-7 所示, 检查横、直拉杆球头销连接和锁止情况。



图 1-1-7 检查拉杆球头销

步骤3：收车后的日常维护。

(1) 如图 1-1-8 所示，清洁汽车外表及驾驶室内部；检查轮胎气压，并清除胎纹中的杂物。

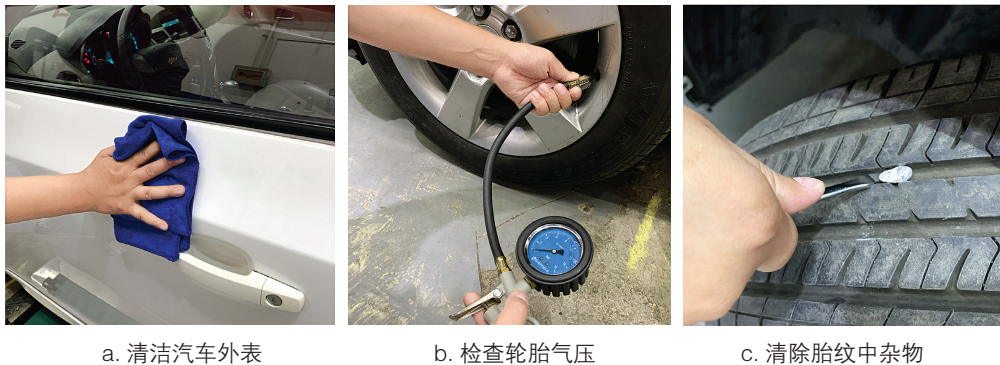


图 1-1-8

(2) 如图 1-1-9 所示，清洁蓄电池外部，检查极柱与电缆的连接情况。



图 1-1-9 清洁蓄电池外部，检查极柱与电缆的连接情况

- (3) 及时补充燃油、润滑油等工作液。
- (4) 检查冷却系统：夏季需定期换水，冬季应及时放水或采取必要的防冻措施。
- (5) 整理车辆证件、随车工具及附件等物品。

案例分析

案例中王先生的车，在使用中出现保养灯点亮的情况，是提醒车主需要进行定期维护了。车主不太清楚维护分类和流程，通过和维修技师的交流，了解到使用车辆时车主可根据车辆使用说明进行日常维护。

超级链接

一、汽车使用说明书

在每一辆汽车的随车文件中,使用说明书是一份必不可少的使用技术资料。其中,对该车型的强制维护的分级、周期及各级维护的作业内容都有明确规定,并要求车辆在使用过程中应按照使用说明书的要求严格执行,尤其是初驶过程中应到制造厂指定的特约维修站进行车辆维护。

二、汽车使用条件与维护周期

汽车使用条件包括汽车运行地区的地理环境、气候条件,汽车运行强度和燃料、润滑材料的品质等。应根据汽车使用条件的不同,结合汽车使用说明书的要求,确定汽车一、二级维护的周期。

任务 2 汽车维护常用工具的使用

学习目标

知识目标:

1. 了解常用手动工具的功能。
2. 掌握套筒头的规格和类型。
3. 了解气动工具的使用注意事项。

技能目标:

1. 能正确使用常用手动工具。
2. 能正确选用大小合适的套筒及加长杆。
3. 会使用冲击式气动扳手拆装轮胎螺栓。

作业案例

王先生的车在行驶中,轮胎漏气。王先生随便在路边找了一家补胎店。维修技师很快完成补胎,在安装轮胎螺栓时,用十字套筒工具环绕拧紧。王先生询问螺栓是否完全拧紧,维修技师就用脚踩了踩十字套筒工具,回答说绝对拧紧了。过了一周后,王先生

跑了一趟高速，停车后检查，发现其中一个轮胎螺栓裂开了。

常言道，“工欲善其事，必先利其器”，汽车维修工作也有“三分技术，七分工具”的说法，由此可见，正确选用和规范使用工具对于车辆维护很重要。

知识准备

学习资料1 常用手动工具

在汽车维护作业中，常用的手动工具主要有成套的套筒扳手、梅花扳手、开口扳手、扭矩扳手、钳子、螺丝刀、活络扳手、锤子等。每种工具功能和使用方法都不相同，如果使用不当，会造成车辆或人员伤害。在工具使用完毕后，要及时清洁归位维护。

1. 成套的套筒扳手

(1) 套筒头的规格和类型：套筒扳手是拆卸螺栓最方便、灵活而且安全的工具。使用套筒扳手不易损坏螺母的棱角。根据工作空间大小、扭矩要求和螺栓或螺母的尺寸选用合适的套筒头。根据尺寸大小，套筒头有大、小两种，如图1-2-1所示。大的一种可以获得比小的一种更大的扭矩。

根据钳口形状分类有双六角形和六角形的，如图1-2-2所示。六角部分与螺栓和螺母的表面有很大的接触面，这样就不容易损坏螺栓和螺母的表面；双六角型套筒，可以很方便的套住螺栓，适合在狭窄的空间中拆卸螺栓。

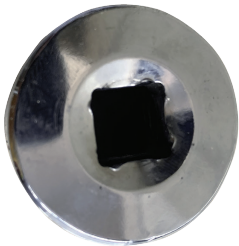


图1-2-1 大、小两种套筒头

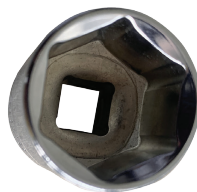
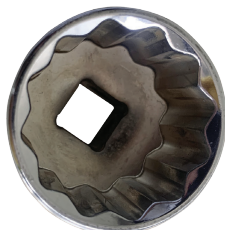
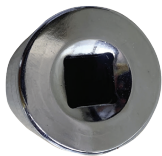


图1-2-2 双六角形和六角形的钳口套筒头

(2) 套筒接合器：套筒接合器也叫套筒转换接头，是将现有的不同尺寸规格的手柄和套筒配合使用，例如10 mm系列手柄接12.5 mm系列套筒或者12.5 mm系列手柄接10 mm系列套筒等都需要转换接头。转换接头有两种，一种是“小”→“大”，另外一种“大”→“小”，如图1-2-3所示。



图1-2-3 套筒接合器

(3) 万向接头：万向接头的方形套头部分可以前后或左右移动，配套手柄和套筒之间的角度可以自由变化，如图1-2-4所示。

(4) 加长杆: 加长杆有长短之分, 主要用于拆装位置较深、不易接触的螺栓和螺母, 也可以用于抬高工具, 便于操作, 如图 1-2-5 所示。

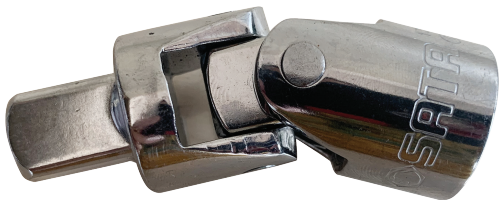


图 1-2-4 万向接头



图 1-2-5 加长杆

(5) 棘轮扳手: 棘轮扳手需要与套筒配合使用, 可以在有限的空间里快速拆装螺栓和螺母。棘轮手柄可以调节旋向, 在使用时要根据使用情况合理选择。如图



图 1-2-6 棘轮扳手

1-2-6 所示。在使用时切忌施加较大扭矩, 大的扭矩容易导致棘轮手柄中的棘爪机构损坏。

2. 梅花扳手

梅花扳手两端呈花环状, 其内孔是由 2 个正六边形相互同心错开 30° 而成。很多梅花扳手都有弯头, 常见的弯头角度在 $10^\circ \sim 45^\circ$ 之间, 从侧面看旋转螺栓部分和手柄部分是错开的。这种结构方便于拆卸装配在凹陷空间的螺栓和螺母, 并可以为手指提供操作间隙, 以防止擦伤。

梅花扳手可将螺栓和螺母的头部全部围住, 因此不会损坏螺栓角, 可以施加大力矩, 如图 1-2-7 所示。



图 1-2-7 梅花扳手

3. 开口扳手

开口扳手主要用于不能使用套筒扳手和梅花扳手拆装的螺栓和螺母。为防止相对的零件转动, 可以用两个开口扳手配合使用, 如图 1-2-8 所示。



图 1-2-8 开口扳手

4. 扭矩扳手

扭矩扳手主要用于规定拧紧力矩的螺栓和螺母的装配, 是一种可读出所施力矩大小的扳手, 由扭力杆和套筒头组成。可用在如气缸盖、曲轴与连杆等的螺栓、螺母上。通常使用的扭矩扳手有指针式和预置式两种。

指针式扭矩扳手结构相对简单, 有一个刻度盘。当紧固螺栓时, 扭矩扳手的杆身在力的作用下发生弯曲, 通过指针的偏转角度大小, 读出刻度盘数值。预置式扭矩扳手, 在使用时可通过旋转手柄, 预先设定好一个需要的扭矩值, 当施力的扭矩达到设定值时, 会发出“咔嚓”声响, 应立即停止旋力以保证正确扭矩。

5. 钳子

钳子用于弯曲小的金属材料，夹持扁形或圆形零件，切断软的金属丝等。在车辆维护作业中，常用的类型有钢丝钳、鲤鱼钳、尖嘴钳、斜嘴钳、水泵钳、卡簧钳、大力钳、管钳等。

钳子的使用应根据在车辆维护中所要达到的不同目的来选用，不同种类的钳子使用还要考虑工作空间的大小等因素。

6. 螺丝刀

螺丝刀俗称改锥或起子，主要用于旋拧小扭矩、头部开有凹槽的螺栓和螺钉。螺丝刀的类型取决于本身的结构及尖部的形状，常用的有一字螺丝刀、十字螺丝刀。一字螺丝刀用于单个槽头的螺钉，十字螺丝刀用于带十字槽头的螺钉。

学习资料2 气动工具

气动工具采用压缩空气为动力源，用于快速拆装螺栓和螺母。在汽车维护作业中，为了提高生产效率，一般都配有该工具。目前使用比较多的是冲击式气动扳手和棘轮式气动扳手。由于该工具使用的动力源是压缩空气，使用时一定要握紧，站在一个安全舒适，并容易施力的位置。用手按动气源开关，在气压的作用下，使套筒带动螺栓自动旋拧。气动工具使用的压缩空气的压力不能高于允许压力。

1. 冲击式气动扳手

冲击式气动扳手主要用于实现拆卸大扭矩的螺栓和螺母，俗称风炮。该工具的输出扭矩和旋转方向可以根据使用对象进行调整。在使用冲击式气动扳手时，请与工具箱内的专用套筒配合使用。专用套筒经过特殊加工，其特点是能防止套筒从传动装置上松脱，同时该套筒为了在较大的冲击载荷下不致损坏，增加了套筒的壁厚，即加强型套筒。扭矩调整和旋转方向按钮的位置和形状因生产厂家的不同而有所差异。

2. 棘轮式气动扳手

棘轮式气动扳手主要用于实现快速拆卸和安装小扭矩的螺栓和螺母，该工具可以改变旋向，但不可对扭矩进行调整，可以与套筒和加长杆配合使用。在使用时，要确保排风口不对着螺栓、螺母、小零件或机油等。可以在没有气源的情况下使用，其使用方法与普通的棘轮扳手一样。

学习资料3 专用工具

1. 活塞环拆装钳

活塞环拆装钳用于活塞环拆装。使用时应防止不当操作而导致活塞环折断。

2. 气门导管拆装工具

气门导管拆装工具用于发动机大修时，拆装气门导管及油封。使用时应规范操作，以免气门导管安装不到位或安装不正而导致异响。

3. 火花塞套筒扳手

火花塞套筒扳手是一种薄壁长套筒、用于拆除火花塞的专用工具。

4. 拉力器

拉力器用来完成三种工作，即把物体从轴上拉出、把物体从孔中拉出、把轴从物体中拉出。

5. 机油滤清器扳手

机油滤清器扳手是汽车更换机油时拆卸机油滤清器的专业工具。常见的一次性机油滤清器的直径在 8 cm 以上，顶部被冲压成多棱体，拆装时需要使用专用的机油滤清器扳手。常见的类型有杯式机油滤清器扳手、钳式机油滤清器扳手、环形机油滤清器扳手和三爪式机油滤清器扳手。

任务实施



实施方案

技能实训 指针式扭矩扳手和冲击式气动扳手的使用

步骤 1: 先让车辆平稳地停在举升区域（拉紧驻车制动器，挡位在空挡或者“P”挡）。

步骤 2: 用一字螺栓刀撬掉车标挡板。

步骤 3: 调整好举升臂和举升垫块，安放车轮挡块。

步骤 4: 检查车辆周围有无障碍物，确认无障碍物后再举升。

步骤 5: 车辆稍微举起一段高度，当车轮离地时停止。

步骤 6: 离地时检查，看车辆举升是否平稳，再次确认车辆周围无障碍物之后举升。

步骤 7: 当车轮举升至车辆离地 10 cm 左右停止，并锁住举升机。

步骤 8: 选用指针式扭矩扳手和套筒，按照星形顺序拆下车轮紧固螺栓。

步骤 9: 安装轮胎，用手将螺栓按照原来位置拧上。

步骤 10: 选用冲击式气动扳手和套筒，确认套筒和气源连接牢靠，选择合适挡位，确定旋向。

步骤 11: 按照星形顺序安装螺栓，使用低挡位小扭矩旋紧，不能出现连续“嗒嗒”声。

步骤 12: 先对举升机进行解锁，然后降下汽车。

步骤 13: 用指针式扭矩扳手和套筒将车轮紧固螺栓按照星形顺序拧至维修手册规定的标准力矩。

案例分析

案例中王先生的车因为补胎，需要拆装轮胎螺栓，维修技师因为未选用合适工具以及未使用规范操作流程，没有按照维修手册中规定的力矩紧固螺栓，应力太大，导致在高速时一个螺栓裂开，这样容易造成非常危险的后果。

超级链接

滑杆和手柄

滑杆也称滑动 T 形杆，是套筒专用配套手柄，横杆部可以滑动调节。通过方榫部分的滑动，手柄可以有两种使用方法。方榫位置在一端，形成 L 形结构，从而增加力矩，达到拆卸或紧固螺栓的目的。方榫在中部位置，形成 T 形结构，可以两只手同时用力，增加拆卸速度。

旋转手柄也称为摇头手柄或扳杆，可用于拆下和更换要求大扭矩的螺栓或螺母，也可在调整好手柄后进行迅速旋转，但此手柄很长，不易在狭窄空间下使用。在使用旋转手柄时，应尽量保持端部与手柄成 90° 的 L 形位置下使用。

旋柄也是套筒配套手柄，可以与套筒及旋具头配合，旋柄多为 6.3 cm，无法进行大扭矩的旋拧。

任务 3

汽车维护常用量具的使用

学习目标

知识目标：

1. 了解常用量具的规范使用。
2. 了解其他量具的规范使用。

技能目标：

1. 能正确使用游标卡尺、千分尺进行测量。
2. 会正确使用冰点仪测量防冻液、玻璃清洗液冰点。
3. 能够正确使用万用表测量电压、电流、电阻等。
4. 能够正确使用胎压表。

作业案例

在爱车行驶一定里程后，王先生按照日常维护流程打开车辆引擎盖做维护检查，发现防冻液液位已经到了下刻线以下，于是在网上购买了一瓶防冻液添加至上下刻线中间。

到了车辆维护周期时，王先生去4S店进行车辆保养，在与维修技师交流中谈到自己添加防冻液的事。维修技师问他，是否知道原车的防冻液冰点，王先生答不出来。于是维修技师使用冰点仪测量王先生的车辆防冻液冰点，发现与维修手册规定的防冻液冰点不符。

知识准备

学习资料 1 常用量具

在汽车维护作业中，正确选用量具，是确保测量精度，严格技术标准，提高维修质量的重要工艺。量具的种类很多，汽车维修中常用量具有游标卡尺、千分尺、百分表、量缸表、厚薄规、金属直尺、万能角度尺等。

1. 游标卡尺

游标卡尺又称四用游标卡尺，简称卡尺，是由刻度尺和卡尺制造而成的精密测量仪器，如图 1-3-1 所示，能够正确且简单地从事长度、外径、内径及深度的测量。在车辆维护作业中，0.01 mm 精度的游标卡尺使用最多。常用的游标卡尺的测量范围是 0~150 mm，应根据所测零部件的精度要求选用合适规格的游标卡尺。



图 1-3-1 游标卡尺

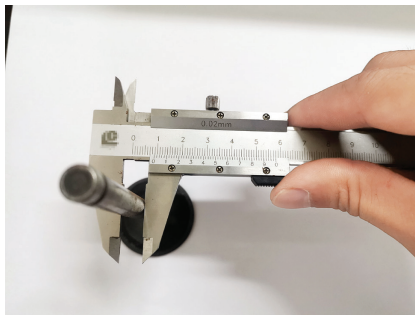


图 1-3-2 游标卡尺的使用

在从事测量作业之前，必须事先清理测量零件及游标尺。在测量外径时，需要将零件深夹在量爪中，如图 1-3-2 所示，然后用右手拇指轻压游标卡尺，同时使测定工件和游标卡尺保持垂直状态。

2. 千分尺

千分尺也称为螺旋测微器，它是利用螺纹节距来测量长度的精密测量仪器，是一种

用于测量加工精度要求较高的零部件的测量工具，如图 1-3-3 所示。汽车维修工作中一般使用可以测至 $1/100\text{ mm}$ 的千分尺，其测量精度可达到 0.01 mm 。

外径千分尺是用于外径宽度测量的千分尺，测量范围一般为 $0\sim 25\text{ mm}$ 。根据所测零部件外径粗细，可选用测量范围为 $0\sim 25\text{ mm}$ 、 $25\sim 50\text{ mm}$ 、 $50\sim 75\text{ mm}$ 、 $75\sim 100\text{ mm}$ 等多种规格的千分尺。



图 1-3-3 千分尺



图 1-3-4 百分表

3. 百分表

百分表是利用精密齿条齿轮机构制成的表式通用长度测量工具，主要用于测量工件的尺寸误差以及配合间隙，如图 1-3-4 所示。一般车辆维护中采用最小刻度为 $1/100\text{ mm}$ 的百分表的居多。同时百分表可以和夹具配合使用。

百分表表盘刻度分为 100 格，当量头每移动 0.01 mm 时，大指针偏转 1 格；当量头每移动 1.0 mm 时，大指针偏转 1 周。小指针偏转 1 格相当于 1 mm 。

4. 量缸表

量缸表也叫内径百分表，由百分表和测量附件组成，也是用于测量孔径的比较性测量工具，如图 1-3-5 所示。在汽车维修中，量缸表通常用于测量气缸的磨损量及内径。用于检测气缸磨损时，百分表的预压量一般为 $1\sim 1.5\text{ mm}$ 。



图 1-3-5 量缸表



图 1-3-6 厚薄规

5. 厚薄规

厚薄规又称塞尺或间隙片，如图 1-3-6 所示。它是一组淬硬的钢条或刀片，这些淬硬钢条或刀片被研磨或滚压成为精确的厚度，使用时动作要轻。

学习资料 2 其他量具

1. 冰点仪

冰点仪是测量电解液密度、防冻液和玻璃水冰点的便携式检测仪器，如图 1-3-7 所示。通过测得的百分比可以知道乙二醇的冰点，还可用来检查铅酸蓄电池内电解液密度及判断电量使用状态。一般蓄电池电解液密度为 $1.24\sim 1.28\text{ g/cm}^3$ ，防冻液及玻璃水冰点一般根据包装上型号确定，不能高于车辆使用环境的最高温度。



图 1-3-7 冰点仪

2. 水箱压力测试套件

水箱压力测试套件是用来检测汽车冷却系统是否泄漏的专用测量仪器。它通过向冷却系统加压、保压，观察各管路的泄露以及压力表指针回摆的情况，从而判断冷却系统是否存在泄露。水箱压力测试套件主要由水箱盖适配头、膨胀箱适配头、加压气筒等组成，如图 1-3-8 所示。



图 1-3-8 水箱压力测试套件

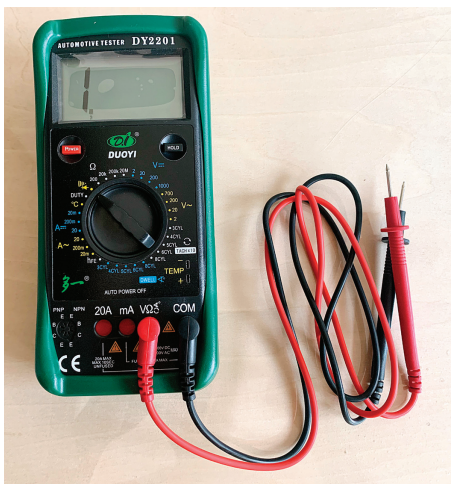


图 1-3-9 数字式万用表

3. 数字式万用表

常用的万用表有指针式万用表和数字式万用表两种。数字式万用表一般包含安培计、电压表、欧姆计等功能，主要用于进行电流、电压、电阻及导线的通断、电子元件的检测等，

如图 1-3-9 所示。在测量之前一定要保证量程开关的正确性，以免电路受损。校零时，将测量挡位旋至欧姆挡或蜂鸣挡。将正负表笔的测量头交叉接触，看读数是否达到“0”欧姆或蜂鸣器响。

4. 轮胎压力表

轮胎压力表主要用于给专用车轮胎充气、放气、测压等方面，是车辆轮胎安全性的重要识别工具，如图 1-3-10 所示。使用时将气嘴接头紧压到轮胎气门嘴上，使气门芯被压进，察看指示器的读数即轮胎气压。在测量时，必须注意气压表与气门嘴对准，不要有漏气现象，否则测出的值不准。胎压值表示：一种是 bar，表示千克压力（1 bar 约等于 0.1 MPa）；另一种是 kg/cm^2 ，基本上 $0.1 \text{ MPa}=1 \text{ kg}/\text{cm}^2=1 \text{ bar}$ ；还有一种是 psi， $1 \text{ MPa}=145 \text{ psi}=10 \text{ bar}=10 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 。



图 1-3-10 轮胎压力表

任务实施



实施方案

技能实训 冰点仪的正确使用

步骤 1: 掀开盖板，用柔软绒布将盖板及棱镜表面擦拭干净。

步骤 2: 用标准液（蒸馏水）校零（如有误差请调整到位或直接记录误差值）。

步骤 3: 将车辆的玻璃清洗液或防冻液用吸管滴于棱镜表面，合上盖板轻轻按压，将冰点仪对向明亮处，旋转目镜使视野内刻线清晰，读出明暗分界线在分划板上相应标尺上的数值即可。

步骤 4: 测试完毕，用柔软绒布将盖板及棱镜表面擦拭干净，清洗吸管，将仪器收藏于包装盒内。

案例分析

案例中王先生由于不知道自己车辆防冻液的冰点，添加了网上购买的其他品牌的防冻液，造成混加。维修技师使用冰点仪测量的防冻液冰点也不再准确。不同品牌的防冻液，添加剂的化学成分是不一样的，多种添加剂之间很可能会发生化学反应，导致防冻液失效。

超级链接

气缸压力表

气缸压力表是用来测量气缸内压缩终了时的气体压力的，按结构和用途分为汽油机压力表和柴油机压力表两种，是诊断发动机是否需要大、中修的仪表之一。

使用方法与注意事项：

- (1) 启动发动机并运转到正常工作温度，旋下汽油机火花塞或柴油机喷油器。
- (2) 汽油发动机必须将节气门和阻风门完全打开，把气缸压力表的锥形橡胶圈压紧在火花塞座孔上。柴油发动机必须采用螺纹接口式气缸压力表，将气缸压力表螺纹接口旋入喷油器座孔内。
- (3) 用启动机带动曲轴旋转 3~5 s，使发动机转速保持在 150~180 r/min（汽油机）或 500 r/min（柴油机），这时气缸压力表所指示的压力值就是该气缸的气缸压力。
- (4) 按下气缸压力表上的放气阀，则压力表指针回零。
- (6) 在实际测量气缸压力时，每个气缸应重复测量 2~3 次，最后取平均值。

进气歧管真空表

进气歧管真空表是用于测量发动机进气歧管内负压力（真空度）的工具。真空表刻度盘一般分为 100 格，测量范围为 0~100 kPa。

使用方法：

- (1) 将发动机运转到正常工作温度，并对点火系统、化油器进行调整，使发动机转速保持稳定怠速运转。
- (2) 将真空表用一根胶管连接到进气歧管下方的真空连接管上。
- (3) 观察真空表指针的指示值，并改变发动机的转速，观察负压力的变化情况，根据负压力值的变化，分析和判断发动机不同工况下的技术状况。

任务 4 汽车维修举升设备的使用

学习目标

知识目标：

1. 了解随车千斤顶的分类和结构。

2. 掌握各种举升机的结构区别。

技能目标:

1. 能正确使用随车千斤顶。
2. 掌握双柱式、剪式举升机举升汽车的操作流程。

作业案例

王先生将车辆送到汽修厂进行保养,车辆停放到举升区域后,汽修厂刚入职的学徒小李操作双柱式举升机,使用托臂支好车辆,进行举升作业。车辆离地大约 60 cm 时向前发生倾斜,保养组张组长急忙叫停,并将车辆重新下降到地面,按照规范操作重新举升车辆,车辆平稳上升。小李困惑:为何自己操作举升机,车辆出现向前倾斜?车辆维护中,举升设备应该如何规范操作?

知识准备

学习资料 1 随车千斤顶

车上使用的千斤顶类型较多,目前小型车上随车使用的千斤顶多为机械式的。使用千斤顶时,一定要注意顶车的位置和支车的高度,以保证安全。千斤顶应放在坚硬平坦的路面上,必要时可在千斤顶下面垫一厚木板或类似物品(千万不能使用砖头等易碎品来垫千斤顶)。使用千斤顶前,不要忘记将车轮卡住,以防溜车。

常见的随车千斤顶主要有两种类型,一种是齿条千斤顶,一种是螺旋千斤顶。这两类千斤顶的共同特点就是体积小,不占地方,适合放置在后备厢中。

1. 齿条千斤顶

这种千斤顶是最常见的随车工具。齿条千斤顶由齿条、齿轮、转动机构三个部分组成,它依靠转动机构使齿条旋转,托起千斤顶支撑部位,从而举升车辆。其缺点是,不能支撑太大的重量。齿条千斤顶有两种结构,分别是人字形结构(如图 1-4-1 所示)和菱形结构(如图 1-4-2 所示)。目前大部分家用车配备的都是菱形结构的齿条千斤顶,其支撑结构比人字形千斤顶更牢固可靠。从小型车到 SUV,车上配备的菱形齿条千斤顶的结构都是一样的,只是用料及尺寸有区别。

2. 螺旋千斤顶

螺旋千斤顶是依靠自身的螺纹结构自锁来支撑车辆,其支撑重量比齿条千斤顶要大得多。不过,这种千斤顶的举升效率比较低,但下降快,使用时需要注意安全。



图 1-4-1 人字形齿条千斤顶



图 1-4-2 菱形齿条千斤顶

温馨提醒：注意随车千斤顶的最大承重量，尽量做到千斤顶“专车专用”；对准车辆底盘支撑点，否则很难固定车辆，甚至损坏底盘；在车底放上备胎更安全。

学习资料 2 举升机

举升机主要有双柱式、四柱式、剪式等类型，一般采用电动液压操纵系统驱动，设有双保险自锁保护装置，具有升降平稳、安全可靠、使用方便等特点。

1. 双柱式举升机

双柱式举升机是汽车维修和保养单位常用的一种举升设备，使用开关操纵，升降方便。广泛用于轿车等小型车的维修和保养。其立柱为固定式，适合用于 3 t 以下的轿车、轻型车的专业维修，如图 1-4-3 所示。



图 1-4-3 双柱式举升机



图 1-4-4 四柱式举升机

2. 四柱式举升机

四柱式举升机是一种大吨位汽车或货车维修保养常用的专用机械举升设备。缺点是占用场地大，适合综合性汽车修理厂使用。顶举车体时，应尽可能将支臂伸出长度相近，并使车体前后保持平衡，如图 1-4-4 所示。

3. 剪式举升机

小剪式举升机的安装方式有两种：一种是直接安装在地面上，稍突出于地面；另一

种安装在沟槽中，举升机平板与地面平齐，主要用于举起车辆对车辆进行维修。它主要的优势就在于占地面积小，举升方便，如图1-4-5所示。

与小剪式举升机相比，大剪式（子母）举升机除兼顾小剪式举升机的功能外，还能对车辆进行二次举升，满足不同车辆检测的需要（如四轮定位检测），如图1-4-6所示。



图 1-4-5 小剪式举升机



图 1-4-6 大剪式举升机

提醒及提示：车辆的总质量不能大于举升机的起升能力。根据车型和停车位置的不同，尽量使汽车的重心与举升机的重心相接近。严防偏重，为方便打开车门，汽车与立柱间应留有一定的距离。

任务实施



实施方案

技能实训 小剪式举升机的正确使用

步骤 1：认真学习和掌握使用说明书中的各项操作安全注意事项并认真执行，严禁超载使用。

步骤 2：汽车举升前，操作人员应检查汽车周围人员的行动，防止发生意外。

步骤 3：将四个支撑垫块准确安装在车辆支撑点上。

步骤 4：操作前先确保电源打开。

步骤 5：汽车举升时，在汽车离开地面 30 cm 高度时，前后晃动汽车，察看是否平稳，无异常现象时方可举升至所需高度。

步骤 6：汽车举升后，应落槽于棘牙之上并立即进行机械锁紧，关闭电源。

步骤 7：汽车下降前，打开电源，观察周边环境，确保周边无障碍物。

步骤 8：汽车下降时，摁向下开关，举升机会先上升解除保险再下降，使汽车安全缓慢下降。

步骤 9：当汽车完全降下后，把支撑垫块收回并放回原位。

温馨提示：在上升或下降时，眼睛要注视车辆，观察左右是否同步，如发现异常，要立刻停止操作，并采取可靠措施。

案例分析

案例中，小李是刚入职的汽修学徒，对举升机操作不当，导致客户的车辆向前发生倾斜。在支撑车辆时应找准车辆的支撑点，否则容易造成车辆底盘损坏，以及支撑不牢靠。

超级链接

单柱式举升机

单柱式举升机是将停放在地面上的轿车等交通工具举升到一定高度的专用设备，是一种典型的用于汽车及工程车辆的局部举升，以便更换车轮轮胎或对车辆底盘进行各种维修作业的机具。

单柱式举升机操作容易、外形美观，不占用过多空间便能将重物方便省力地举起。具有省时省力的效果，不用时完全放置于地面，方便汽车倒车和放置物品，是汽车修理不可缺少的机具。单柱式举升机分可移动式 and 固定式两种型号。单柱移动式举升机适用于室内外场地，单柱固定式举升机适用于室内面积较为紧凑的场所。

任务 5 汽车维护检测设备的使用

学习目标

知识目标：

1. 了解 KT720 故障诊断仪的功能。
2. 了解汽车专用示波器的功能。
3. 熟悉尾气分析仪的检测流程。

技能目标：

1. 能正确对维护车辆进行读取、清除故障码。
2. 会正确使用汽车专用示波器，读取常见传感器的波形。
3. 能够正确使用尾气分析仪对车辆进行尾气检测，并能正确分析检测结果。

作业案例

王先生的速腾车在使用中，发动机故障指示灯点亮，车辆加速无力，油耗增加。到

4S店检修后确认三元催化器发生轻微堵塞，然后维修技师对三元催化器进行清洗。清洗后，王先生要求使用设备检测一下尾气。维修技师使用尾气分析仪进行检测，那么尾气分析仪的正确使用流程是什么？用它可检测废气中的哪些气体呢？

知识准备

学习资料1 KT720 故障诊断仪

汽车故障诊断仪（又称汽车解码器），是用于检测汽车故障的便携式智能汽车故障自检仪，用户可以利用它迅速地读取汽车电控系统中的故障，并通过液晶显示屏显示的故障信息，迅速查明发生故障的部位及原因。KT720故障诊断仪由KT720主机、电脑、测试延长线、诊断头等组成，如图1-5-1所示。

诊断仪使用方法：

第一步，将检测线与诊断仪相连；

第二步，将诊断仪接口与车辆诊断座相连接；

第三步，打开点火开关，在诊断仪上找到相应车型并进入相应系统；

第四步，根据所进入系统显示的故障码或数据流进行检查分析，最终排除故障。



图 1-5-1 KT720 故障诊断仪



图 1-5-2 汽车专用示波器

学习资料2 示波器

车辆发动机电控系统一旦出现故障，我们可以用汽车专用示波器测试相关部件的信号波形及信号电压的变化情况，从而进一步确定该部件性能的好坏。汽车专用示波器的结构如图1-5-2所示。主要由液晶显示器、功能按键、主机接口和随机附件组成。

汽车专用示波器的功能分为基本功能和附加功能。基本功能就是对汽车电控系统中的模拟与数字信号进行波形显示。附加功能包括万用表及发动机的性能测试等。

第一，示波功能，测试电控系统中主要传感器与执行器的信号波形，显示器至少为双通道显示，或者四通道显示，能够同时显示出多组波形，便于对比分析与判断。

第二，万用表功能，一般示波器均含有万用表的功能。对于一些简单特定的信号，使用万用表检测则更直接、易懂和方便。示波器附带的万用表较之汽车专用万用表，其功能要少许多。

第三，发动机的性能测试功能，该功能是专用示波器的附加功能。通过一些附加测试探头与车辆连接，主要测试发动机的启动电流、交流发电机的二极管、气缸的效率和功率平衡等。

学习资料 3 尾气分析仪

尾气分析仪是一种专门检测汽车尾气成分含量的仪器，可以检测尾气中的 CO、CO₂、O₂ 等气体。尾气分析是一种非常重要的诊断汽车故障的辅助手段，不同工况下尾气的成分不同，通过尾气分析可以了解发动机的燃烧情况，快速诊断发动机可能存在的故障部位。

尾气分析仪 BEA060 用于汽油车的尾气检测，具有良好的操作简便性。由分析仪主机、尾气取样管以及电脑组成，如图 1-5-3 所示。

BEA060 的预热时间约达 1 min。在该时间段内无法进行测量。尾气检测启动后，测量分析系统将根据外界空气（中性气）自动校正自己的零位（持续 30 s）。取样系统（尾气取样探测杆、取样管和粗滤器）气密与否对于尾气检测精度具有举足轻重的作用。建议每天进行一次气密性检验（泄漏试验）。保持尾气取样探测杆顶尖孔的清洁。如发现残留物或冷凝水，可将尾气取样探测杆从取样管拔出，然后用压缩空气以吸气方向的反向吹扫。



图 1-5-3 尾气分析仪 BEA060

任务实施



实施方案

技能实训 尾气分析仪的使用

步骤 1: BEA060 设备开机。

- (1) 连接 BEA060 设备电源线至外部供电电源。
- (2) 按一下设备面板上的电源开关键，启动设备 BEA060 硬件。
- (3) 观察设备电源指示灯状态：橙色和绿色之间 1 秒交替闪烁（若电源指示灯不点亮，则说明 BEA060 供电有问题；若指示灯闪烁状态异常，则为设备硬件故障）。

步骤 2: 启动测试程序软件。

- (1) 点击计算机桌面上的 Bosch-Emission-Analysis 图标，启动尾气分析仪测试软

件。

(2) 在测试程序的启动初始界面, 点击功能键 F5 (诊断测试), 测试程序进入到诊断测试界面。

(3) 在诊断测试界面, 点击 F12 (下一步) (此时测试程序默认为: 发动机和尾气数据采集测试项), 测试程序进入到“零点校准”及“HC 残留测试”阶段。

(4) 待设备完成自检测过程, 计算机屏幕上会出现测试参数数值 (如: 氧气值的显示)。

步骤 3: 测试数据记录。

(1) 汽车暖机 1 min (指从启动发动机暖机到按下尾气分析仪的测量键之间的时间) 后, 即可将尾气分析仪的取样管插入汽车的排气管中进行尾气检测。

(2) 按下尾气分析仪的测量键, 当计算机屏幕上的 CO_2 数值大于 6% 后, 开始记录 CO、HC、 CO_2 、 O_2 、 λ 数值。

步骤 4: 退出测试程序软件。

(1) 点击 ESC (退出键) 及 F4 (确认键), 关闭计算机排放测试程序。

(2) 将尾气分析仪的取样管回收至指定位置放置。

步骤 5: 待 BEA060 的抽气泵停止工作后, 按住电源开关键 3 s, 即可关闭尾气分析仪的电源, 此时电源指示灯熄灭。

案例分析

案例中王先生的车由于故障灯点亮, 动力不足, 检测出三元催化器堵塞, 如果在车辆维护中使用尾气分析仪, 也能检测出尾气不合格, 在原因分析中, 首先要考虑是不是三元催化器堵塞或失效造成的。

超级链接

蓄电池检测仪

蓄电池出厂以后, 会随着时间逐渐老化。随着极板的老化和硫化物的产生, 蓄电池不能进行有效的化学反应, 这是蓄电池不能继续使用的主要原因。这时蓄电池的内阻会增大。极板老化越严重, 内阻就越大。通过精确测量内阻数值, 就可以确定其寿命。当前, 电导法是测量蓄电池内阻的最先进技术。

汽车蓄电池检测仪是使用电导技术进行蓄电池性能检测的仪器, 采用独特的算法结合多次优化的电路, 能对蓄电池各个技术参数进行精确的检测。蓄电池检测仪有三大功能: 蓄电池测试、启动系统测试、充电系统测试。能够测量出蓄电池的电压、容量、电流、内阻、循环寿命。

项目 2

发动机舱维护

项目概述

汽车发动机舱的检查与维护是汽车维护与保养的重要内容。本项目包含八个任务，即发动机舱的检查、机油的检查与更换、冷却液的检查与更换、玻璃清洗液的检查与更换、助力转向油的检查与更换、制动液的检查与更换、空气滤清器的检查与更换、火花塞的检查与更换。

通过本项目的学习掌握发动机机舱各种油液的检查方法，能够规范熟练地对发动机舱各种油液进行添加和更换；掌握汽车空气滤清器的作用及检查方法，会熟练更换空气滤清器；掌握火花塞的作用和检查方法，会按照规范要求对火花塞进行更换。

任务 1

发动机舱的检查

学习目标

知识目标：

1. 熟悉发动机舱各部件组成与位置。
2. 了解发动机舱各油液作用。

技能目标：

能够检查发动机舱。

作业案例

王先生自购车后两年没有对发动机舱进行检查。现需要进行长途行驶，为了确保安

全及维护要求，他需对发动机舱进行检查。他应该如何规范操作？

知识准备

学习资料 1 发动机舱内主要部件

发动机舱内主要部件有：发动机、冷却液壶及添加液口、挡风玻璃清洗液、空气滤清器总成、蓄电池、保险丝盒、制动液壶及添加液口、空调管路及制冷剂添加口、助力转向油罐、机油标尺及机油加注口等。



图 2-1-1 发动机舱主要部件位置

学习资料 2 发动机舱各油液的作用

发动机机油的作用：润滑、冷却、清洗、密封、防锈。

发动机冷却液的作用：保护发动机正常良好运行，在发动机水箱内循环，起到散热、防冻、防沸、防水垢、防腐蚀等作用。

玻璃清洗液的作用：清洗、防冻、防雾、抗静电、润滑、防腐。

助力转向油的作用：助力转向油是一种注入动力转向系统的介质油，起到传递转向力和缓冲的作用，从而为转向系统提供转向力。

制动液的作用：在汽车液压制动系统中传递压力，使车轮制动器实现制动作用。

任务实施



实施方案

技能实训 发动机舱检查

步骤 1: 做好前期准备, 将车辆驶入维护工位。如图 2-1-2 所示。



图 2-1-2 车辆停放工位

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。如图 2-1-3 所示。



a. 挂入“P”挡

b. 拉紧驻车制动器

图 2-1-3

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套)。如图 2-1-4 所示。



图 2-1-4 安装四件套

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4：拉动发动机舱盖拉手，如图 2-1-5 所示，打开发动机舱盖并支撑牢固，安装翼子板布、前格栅布。



图 2-1-5 拉动发动机舱盖拉手



图 2-1-6 拔下点火钥匙

步骤 5：拔下点火钥匙，确保安全，如图 2-1-6 所示。

安全提醒：安全规范操作。

步骤 6：检查发动机冷却液液位，如图 2-1-7 所示。



图 2-1-7 检查发动机冷却液液位



图 2-1-8 检查挡风玻璃清洗液液位

步骤 7：检查挡风玻璃清洗液液位，如图 2-1-8 所示。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，防止车辆滑脱事故。

步骤 8：检查发动机机油液位，如图 2-1-9 所示。



图 2-1-9 检查发动机机油液位

步骤 9: 检查发动机舱内是否漏油漏液，如图 2-1-10 所示。



图 2-1-10 检查发动机舱内是否漏油漏液



图 2-1-11 检查发动机舱内附件

步骤 10: 检查发动机舱内附件，如图 2-1-11 所示。如出现老化、松脱、缺损部件应及时进行更换。

步骤 11: 整理设备和工具，如图 2-1-12 所示。

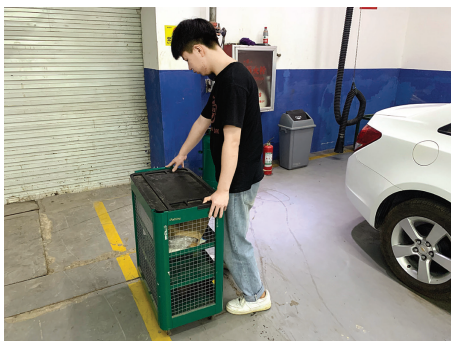


图 2-1-12 整理设备和工具

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 12: 发动机舱检查完成。按照 7S 管理要求整理实训场地，交车，如图 2-1-13 所示。



图 2-1-13 整理场地

案例分析

通过对发动机舱检查，该车辆的发动机舱整体较好，各种油液量正常。但需要对发动机舱进行清洁养护。

超级链接

清洁养护发动机舱

(1) 启动发动机，检查发动机运转是否异常；关闭引擎，打开引擎盖，检查引擎室各部件是否完整，有无损伤。

(2) 使用塑料胶袋和干毛巾包扎引擎室包括分电盘、电机、保险盒及有破损的电器部分（还包括进气管及其他有可能进水之处）。

(3) 发动机舱清洗：①用旋风枪吹干净发动机表面杂物及灰尘，为正式清洗做准备。②使用多功能旋风清洗枪配合发动机清洗剂毛巾，从上到下、从左到右进行清洗，个别污垢较多的可用毛刷进行刷洗直到清洗干净。

(4) 经检查，施工表面完全清洁干净，使用风枪将清洁表面完全吹干，用干毛巾不断擦拭，保证表面完全干燥，然后启动发动机，检查是否运转正常。

任务 2 机油的检查与更换

学习目标

知识目标：

1. 了解发动机润滑系统的作用。
2. 熟悉发动机润滑系统各部件组成及位置。
3. 认识机油的作用与分类。
4. 掌握机油选用原则。

技能目标：

1. 会检查发动机机油液位。
2. 会判断发动机机油品质。
3. 会熟练更换发动机机油。

作业案例

李先生有一辆丰田卡罗拉轿车，行驶里程两万公里，提示需要进行保养，于是李先生将车开到 4S 店进行保养。保养过后不久，李先生查看机油，发现机油已经发黑，心想车不会这么快就坏了吧，是不是被 4S 店的人骗了。于是马上联系 4S 店。作为维修技师的你，该如何向李先生解释机油发黑的现象及原因呢？

知识准备

学习资料 1 发动机润滑系统的作用

发动机润滑系统的作用：在发动机工作时连续不断地把数量足够、温度适当的洁净机油输送到全部传动件的摩擦表面，并在摩擦表面之间形成油膜，实现液体摩擦。从而减小摩擦阻力、降低功率消耗、减轻机件磨损，以达到提高发动机工作可靠性和耐久性的目的。

学习资料 2 发动机润滑系统的组成及主要部件位置

发动机润滑系统组成：机油泵总成、机油滤清器、机油冷却器、集滤器、机油标尺、机油散热器、机油管路、机油油位传感器等。

发动机润滑系统主要部件位置如图 2-2-1 所示。

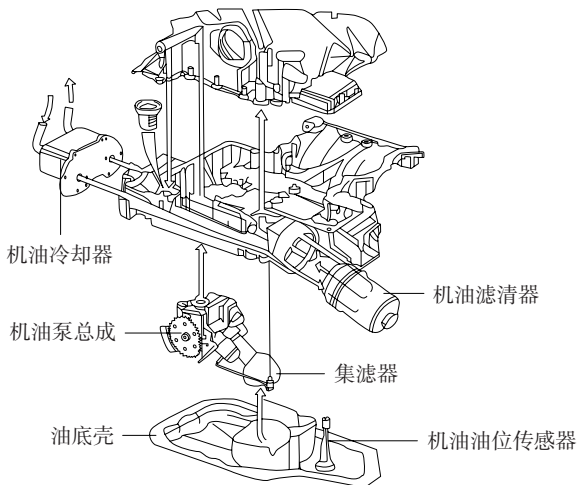


图 2-2-1 发动机润滑系统主要部件

学习资料 3 发动机机油的作用与分类

1. 发动机机油的作用

发动机机油的作用：润滑、冷却、清洗、密封、防锈。

2. 发动机机油的分类

目前广泛采用美国工程师学会（SAE）黏度分类法和美国石油学会（API）品质分类法。

（1）美国工程师学会（SAE）按照机油的黏度等级，把机油分为冬季用机油和非冬季用机油。冬季用机油有 6 种牌号：SAE0W、SAE5W、SAE10W、SAE15W、SAE20W 和 SAE25W；非冬季机油有 4 种牌号：SAE20、SAE30、SAE40 和 SAE50；号数越大的机油黏度越大，适于在较高的环境温度下使用。

（2）美国石油学会（API）根据机油的性能及其最适合的使用场合，把机油分为 S 系列和 C 系列两类。S 系列为汽油机油，目前有 SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SH、SJ、SL、SM、SN 等级；C 系列为柴油机油，目前有 CA、CB、CC、CD 和 CE 5 个级别；级号越靠后，使用性能越好，适用的机型越新或强化程度越高。其中，SA、SB、SC 和 CA 等级的机油，除非汽车制造厂特别推荐，否则将不再使用。

我国的机油分类法参照采用国际标准化组织（简称 ISO）分类方法。按机油的性能和使用场合分为：

- ①汽油机油：SC、SD、SE、SF、SG、SH 等 6 个级别；
- ②柴油机油：CC、CD、CD-II、CE、CF-4 等 5 个级别；
- ③二冲程汽油机油：ERA、ERB、ERC、ERD 等 4 个级别。

学习资料 4 发动机机油的选用原则

1. 机油黏度的选用

应同时满足低温启动性和高温润滑性。

(1) 根据地区、季节和气温选用黏度等级，并尽量使用多级油。在严寒地区冬季使用的发动机机油应选用 0W、5W 油或 0W/20 或 5W/20 多级油；而在炎热地区的夏季，则应使用 40 号油或 20W/40 等机油。

(2) 根据发动机技术特性选用黏度等级。对于新发动机应选用黏度较小的机油，以保证在使用期内正常磨合；而使用较久、磨损较大的发动机则应选用黏度较大的机油，以维持所需的机油压力，保证正常润滑。

2. 根据使用燃料选择

汽油机选用 S 系列机油；柴油机选用 C 系列机油；液化石油气发动机选用液化石油气专用机油。

3. 机油使用等级的选用

由于汽油机工作条件的苛刻程度与发动机进、排气系统中有无附加装置及其类型有关，因此，可按附加装置的类型来选用汽油机油的使用等级。

- (1) 没有附加装置的汽油发动机可选用 SD 级油。
- (2) 有曲轴箱强制通风（PCV）装置的汽油发动机可选用 SE 级油。
- (3) 有废气再循环（ECR）系统的汽油发动机应选用 SF 级油。
- (4) 装有催化转化器或中低档电喷系统的汽油机，要选用 SG 级以上的机油。
- (5) 对于采用新型材料和新技术的中高档电喷汽油机则应选用 SJ 以上的机油。

学习资料 5 发动机机油使用品质检查方法

观察颜色：机油在使用一段时间后颜色会变深。如果使用中的机油颜色乌黑浑浊，且颜色不均、流动时带有异色线条，可判断为伪劣或变质机油，建议更换。

闻气味：机油应无特别的气味，只略带芳香。凡是对嗅觉刺激大且有异味的机油均为变质或劣质机油，绝对不可使用。

鉴别使用中机油的质量，是确定是否需要更换机油的依据。

搓捻鉴别：取出油底壳中的少许机油，放在手指上搓捻。搓捻时，如有黏稠感觉，并有拉丝现象，说明机油未变质，仍可继续使用，否则应更换。

油尺鉴别：抽出机油标尺对着光亮处观察刻度线是否清晰。当透过油尺上的机油看不清刻度线时，则说明机油过脏，需立即更换。

倾倒鉴别：取油底壳中的少量机油注入一容器内，然后从容器中慢慢倒出，观察油流的光泽和黏度。若油流能保持细长且均匀，说明机油内没有胶质及杂质，还可使用一

段时间，否则应更换。

油滴检查：在白色滤纸上滴一滴油底壳中的机油，若油滴中心黑点很大，呈黑褐色且均匀无颗粒，周围黄色浸润很小，说明机油变质应更换。若油滴中心黑点小而且颜色较浅，周围的黄色浸润痕迹较大，表明机油还可以使用。

任务实施



实施方案

技能实训 1 检查发动机机油液位

步骤 1：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2：关闭点火开关，发动机熄火静置 3~5 min，如图 2-2-2 所示。



a. 关闭点火开关



b. 仪器显示熄火

图 2-2-2

思考：为什么要熄火静置 3~5 min？

步骤 3：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖，如图 2-2-3 所示。



a. 发动机舱盖拉手



b. 发动机舱盖锁



c. 支撑发动机舱盖

图 2-2-3

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 4: 安装两侧翼子板布、前格栅布,如图 2-2-4 所示。



a. 安装两侧翼子板布



b. 安装前格栅布

图 2-2-4

步骤 5: 找到机油标尺安装位置,拔出机油标尺,用清洁抹布擦拭干净;再次将机油标尺插回油底壳,等待 2 s 左右。如图 2-2-5 所示。



a. 拔出机油标尺



b. 用清洁抹布擦拭机油标尺



c. 将机油标尺插回油底壳

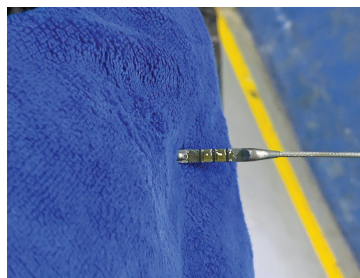
图 2-2-5

安全提醒: 安全规范操作,防止机油滴落。

步骤 6: 再次拔出机油标尺,观察机油标尺上机油痕迹;如果油迹在机油标尺上下刻度线之间,即机油量正常;如机油量不正常,请添加至正常机油量。如图 2-2-6 所示。



a. 再次拔出机油标尺



b. 观察机油标尺上机油痕迹

图 2-2-6

安全提醒: 安全规范操作,防止机油滴落。

步骤 7: 检查完毕后,将机油标尺插回油底壳,并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作,遵从 7S 管理。

技能实训 2 检查发动机机油品质

步骤 1: 参照“技能实训 1”规范操作, 准备白色滤纸一张, 拔出机油标尺, 将少许机油滴在白色滤纸上, 观察机油颜色及透明度, 如图 2-2-7 所示。

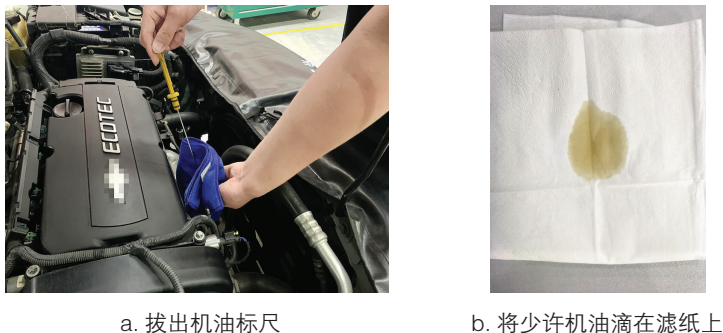


图 2-2-7

安全提醒: 安全规范操作, 防止机油滴落。

步骤 2: 再准备白色滤纸一张, 取少许新机油滴在滤纸上, 观察机油颜色及透明度。并与“步骤 1”提取的机油作比较, 如图 2-2-8 所示。



图 2-2-8 将少许新机油滴在滤纸上

安全提醒: 安全规范操作, 防止机油滴落别处。

步骤 3: 用观察法查看机油颜色。若色泽通透, 且滤纸上残留少许杂质, 说明机油仍可继续使用; 若颜色发黑, 气味难闻, 滤纸上残留杂质很多, 说明机油已经变质, 且含较多杂质, 需更换机油。同时可以和新机油作比较, 通过对比加深认识。如图 2-2-9 所示。

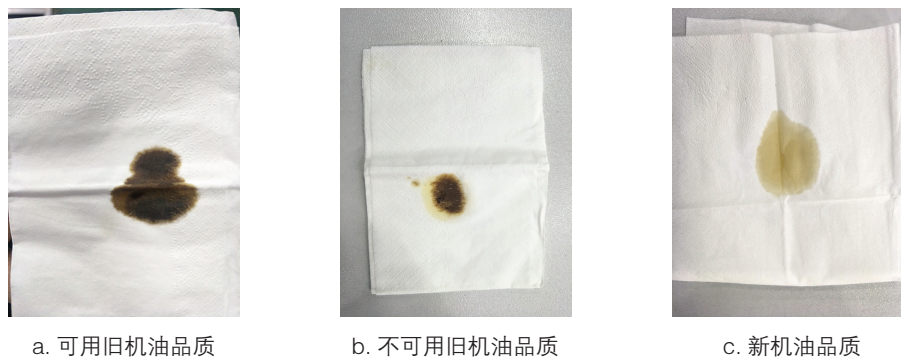


图 2-2-9

步骤4: 用手捻法判断机油黏稠度。取少许机油在手指上捻搓,若有明显黏稠感且有拉丝现象,说明机油未变质,可继续使用;否则,需更换机油。可用新机油作比较。

温馨提示: 使用优质品牌机油, 定期保养更换机油。

技能实训3 更换发动机机油

正常情况下, 车辆每行驶 5 000 km 左右需进行机油更换(具体里程可参照车辆维修手册)。

步骤1: 做好车辆换油前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套), 拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示: 安全规范操作, 保持车辆整洁, 形成服务意识。

步骤4: 打开发动机舱盖并支撑牢固, 安装翼子板布、前格栅布。(参见“技能实训1”)

步骤5: 观察气门室罩垫、曲轴前后油封等处是否有漏油现象, 如图 2-2-10 所示。如有, 需进行检查维修处理。



a. 气门室罩垫



b. 曲轴油封

图 2-2-10

步骤6: 拧松机油加注口盖, 并用抹布做好防护, 如图 2-2-11 所示。

安全提醒: 安全规范操作, 防止异物掉入机油加注口内。



图 2-2-11 拧松机油加注口盖

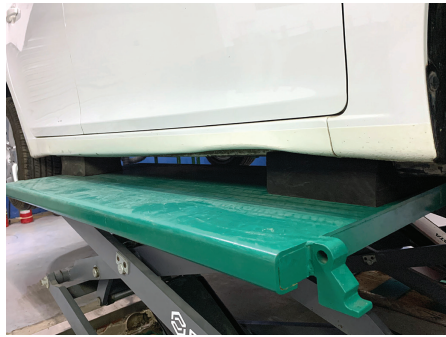


图 2-2-12 支车垫块

步骤 7: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机），安装支车垫块、车轮挡块，如图 2-2-12 所示。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 8: 举升车辆至工作高度（举升机规范操作参见前期技能实训项目），落锁防护，如图 2-2-13 所示。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，防止车辆滑脱造成事故。



图 2-2-13 车辆举升



图 2-2-14 机油回收车摆放位置

步骤 9: 将机油回收车推至发动机油底壳正下方，如图 2-2-14 所示。

步骤 10: 用准备好的工具（梅花扳手或套筒扳手）拧松放油螺丝，如图 2-2-15 所示。



a. 油底壳放油螺丝



b. 拧松放油螺丝

图 2-2-15

安全提醒：安全规范操作，防止磕碰，注意机油回收车对正油底壳放油螺丝位置。

步骤 11：缓慢旋出放油螺丝，排放机油；用抹布将放油螺丝擦拭干净放置指定位置。（参看放油视频）。如图 2-2-16 所示。

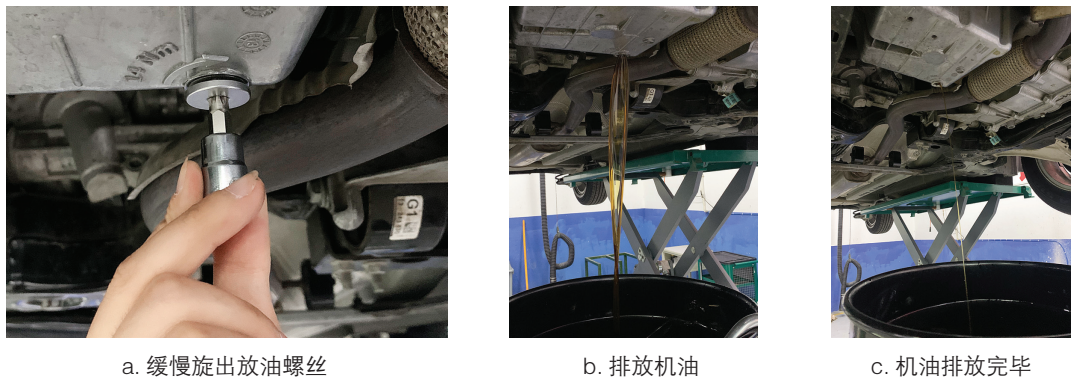


图 2-2-16

安全提醒：安全规范熟练操作，防止磕碰，防止机油溅流手上。

步骤 12：机油排放完毕后，将放油螺丝旋入并用工具拧紧至规定力矩，用抹布擦干净油底壳及放油螺丝。如图 2-2-17 所示。

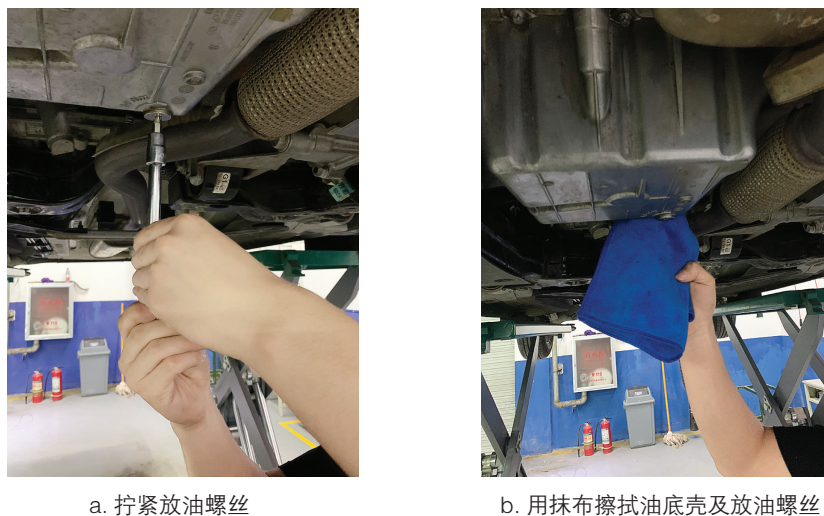


图 2-2-17

安全提醒：安全规范操作，防止磕碰，强调安全意识。

步骤 13：找到机油滤清器位置（不同车型机油滤清器位置会有差异），用专用工具拧松机油滤清器。如图 2-2-18 所示。



a. 机油滤清器位置



b. 用专用工具拧松机油滤清器

图 2-2-18

安全提醒：安全规范操作，防止磕碰。

步骤 14：用手旋出机油滤清器（建议佩戴专用手套），排放残留机油，并将废旧机油滤清器收入专用回收桶；同时清洁机油滤清器底座。如图 2-2-19 所示。

安全提醒：安全规范操作，防止磕碰，具备环保意识。



图 2-2-19 旋出机油滤清器



图 2-2-20 拆封新机油滤清器

步骤 15：拆封新机油滤清器，检查对照型号。如图 2-2-20 所示。

步骤 16：在新机油滤清器密封圈处均匀涂抹机油，将机油滤清器旋入其底座并用力的拧紧。如图 2-2-21 所示。



a. 滤清器密封圈处涂抹机油



b. 旋入滤清器



c. 拧紧机油滤清器

图 2-2-21

步骤 17: 用清洁的抹布将机油滤清器及其底座周围擦拭干净。如图 2-2-22 所示。

安全提醒: 安全规范操作, 防止磕碰, 强调安全意识。

步骤 18: 将举升车辆落至接近地面(因机油滤清器位置不同操作步骤会有变化)停止, 落锁防护。如图 2-2-23 所示。



图 2-2-22 抹布擦拭



图 2-2-23 车辆降落

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 19: 准备新机油一桶(4 L), 拧开新机油桶盖, 检查机油型号及品质。如图 2-2-24 所示。



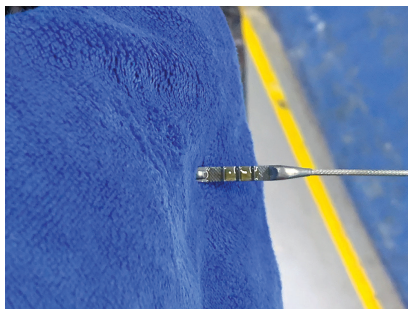
图 2-2-24 新机油

温馨提示：使用正品机油，强调安全服务意识。

步骤 20：加注机油（可借助加注器具漏斗等）。注意观察机油加注量，当油位达到机油标尺上的满油位标记时停止。如图 2-2-25 所示。



a. 机油加注



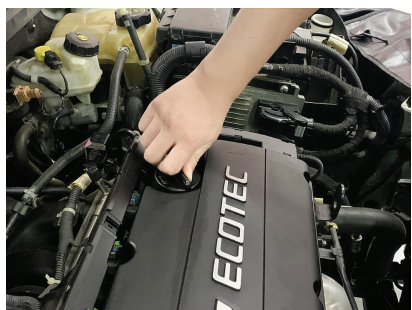
b. 观察机油标尺刻度

图 2-2-25

安全提醒：安全规范操作，防止机油溅洒溢出。

步骤 21：检查机油加注量。等待 2 min 左右，拔出机油标尺，用干净抹布擦拭后插入机油尺孔，再次拔出机油标尺查看刻度，如机油量不正常需添加至合适位置。（可参看“技能实训 1”）

步骤 22：检查机油是否泄漏。机油加注完毕后，拧紧机油加注口盖。启动车辆运转 3 min 左右后熄火。如图 2-2-26 所示。



a. 拧紧加注口盖



b. 启动发动机

图 2-2-26

温馨提示：发动机运转几分钟的目的是什么？

步骤 23：再次检查机油量。方法同前面步骤。

步骤 24：再次举升车辆至工作高度。查看油底壳放油螺丝及周围、机油滤清器及周围是否泄漏。如图 2-2-27 所示。

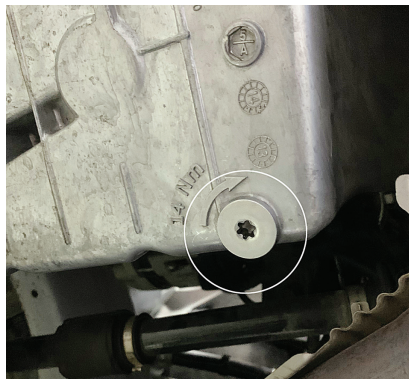


图 2-2-27 放油螺丝

步骤 25: 将举升车辆完全降至地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 26: 更换机油操作完成。按照 7S 管理要求整理实训场地, 交车。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理, 强调服务意识。

案例分析

通过对机油的检查, 刚换没多久的机油就发黑属于正常现象。变黑原因主要有两个方面。首先是由于清净分散剂的作用, 其次是由于使用中的机油被氧化。如果一种机油在使用中不变黑, 说明这种机油根本没有发挥其正常的清洁作用。目前的机油一般都含有清净分散剂, 吸收燃烧产生的积炭和机油的氧化物, 以便换油时换出, 从而保证发动机内部清洁。所以, 刚刚更换的机油变黑不一定是由于发动机内部太脏引起的, 只要按规定时间换油即可。

超级链接

机油优劣辨别

(1) 看包装外观。正品机油的包装做工好, 没有毛茬或连接的凸起, 图案字码的边缘清晰、整齐。机油封口盖是一次性盖子, 缺口处有封口锡纸, 锡纸上均有厂家特殊标记。标签贴纸、罐底、罐盖内侧、把手等不显眼处均有特殊标记。

(2) 观察颜色。常温状态下, 正品机油光泽明亮透明, 无杂质, 无悬浮物, 无沉淀物, 晃动时流动性较好。劣质机油颜色不均, 或有杂质沉淀物, 晃动时流动性较差且带有异色线条。

(3) 闻气味。正品机油几乎没有敏感味道, 会有淡淡的清香, 而劣质机油会有明显刺激性的汽油味道。

(4) 手感。同黏度等级的油品，优质油品常温下手感黏度小，而劣质油品手感黏度大。

(5) 拨打防伪专线电话。

特别提醒：

防伪标识用水浸湿后，正品机油清晰可见，劣质机油模糊不清；正品机油一般都有统一售价，即使有变化，价格也不会差距很大；选购正品机油，最好去专卖店，特约换油中心或授权经销店。

任务 3 冷却液的检查与更换

学习目标

知识目标：

1. 了解发动机冷却系统的作用。
2. 熟悉发动机冷却系统各部件组成及位置。
3. 认识冷却液的作用和分类。
4. 掌握冷却液使用注意事项。

技能目标：

1. 会检查发动机冷却液液位及品质。
2. 会检查发动机冷却系统各部件及管道。
3. 会熟练更换发动机冷却液。

作业案例

一台大众新捷达轿车，行驶了 60 000 km。一天，该车辆正常行驶时突然发动机舱冒白烟，车主打救援电话将车拖至 4S 店。车主描述，近期开车时会出现发动机温度过高，仪表水温故障指示灯点亮。该车自购车两年没有更换过发动机冷却液，根据保养规范要求，该车需要进行冷却系统的检查并更换冷却液。作为维修技师的你，如何帮助该车主解决此问题？

知识准备

学习资料 1 发动机冷却系统的作用

发动机冷却系统的作用：冷却系统除能满足发动机在最大热负荷情况下冷却外，还必须能在发动机各种工况下对冷却强度进行调节，以维持发动机的正常工作温度，保证发动机的正常工作。

学习资料 2 发动机冷却系统的组成及主要部件位置

发动机冷却系统由散热器、水泵、电子风扇、节温器、冷却液膨胀水箱、发动机机体和气缸体水套以及其他附属装置等组成。

发动机冷却系统主要部件位置，如图 2-3-1 所示。

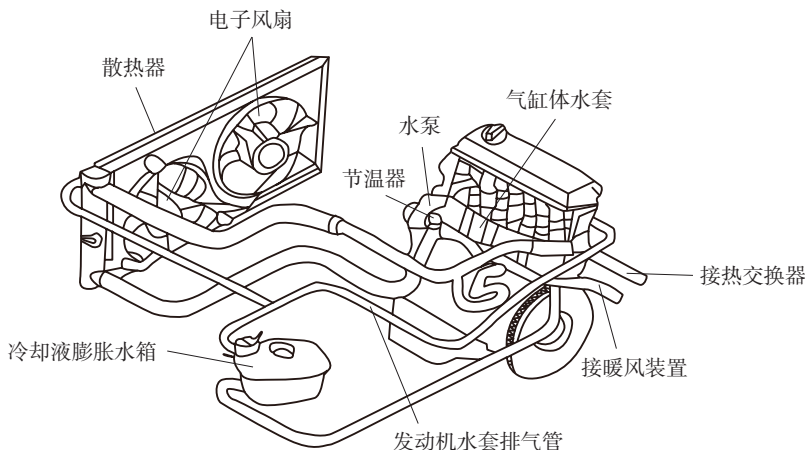


图 2-3-1 发动机冷却系统主要部件

学习资料 3 发动机冷却液的作用和类型

1. 发动机冷却液的作用

(1) 冬季防冻：为了防止汽车在冬季停车后，冷却液结冰而造成水箱、发动机缸体胀裂，冷却液的冰点应低于该地区最低温度 10℃ 左右。

(2) 防腐蚀：冷却系统中散热器、水泵、缸体及缸盖、分水管等部件是由钢、铸铁、黄铜、紫铜、铝、焊锡等金属组成的，由于不同的金属的电极电位不同，在电解质的作用下容易发生电化学腐蚀；同时冷却液中的二元醇类物质分解后形成的酸性产物、燃料燃烧后产生的酸性废气也可能渗透到冷却系统中，导致冷却系统腐蚀。冷却系统腐蚀会使散热器水箱的下水室、喷油嘴隔套、冷却管道、接头以及水箱排管发生故障，同时腐

蚀产物会堵塞管道，引起发动机过热甚至瘫痪；若腐蚀穿孔，冷却液渗入燃烧室或曲轴箱则会产生严重的破坏。因而冷却液中都加入一定量的防腐蚀添加剂，防止冷却系统产生腐蚀。

(3) 防水垢：冷却液在循环中应尽可能少地减少水垢的产生，以免堵塞循环管道，影响冷却系统的散热功能。

(4) 防沸：符合国家标准冷却液，沸点通常都超过 105 ℃，比起水的沸点 100 ℃，冷却液能耐受更高的温度而不沸腾（开锅），在一定程度上满足了高负荷发动机的散热冷却需要。

综上所述，在选用、添加冷却液时，应该慎重。首先，应该根据具体情况去选择合适配比的冷却液。其次，添加冷却液时，应使液位达到规定位置。

2. 发动机冷却液的类型

冷却液（也称冷却防冻液）由水、防冻剂、添加剂三部分组成，按防冻剂成分不同可分为酒精型、甘油型、乙二醇型等类型冷却液。

(1) 酒精型冷却液是用乙醇作防冻剂，价格便宜，流动性好，配制工艺简单，但沸点较低、易挥发损失、冰点易升高、易燃等，现已逐渐被淘汰。

(2) 甘油型冷却液沸点高、挥发性小、不易着火、无毒、腐蚀性小，但降低冰点效果不佳、成本高、价格昂贵，用户难以接受，只有少数北欧国家仍在使用的。

(3) 乙二醇型冷却液是用乙二醇作防冻剂，并添加少量抗泡沫、防腐蚀等综合添加剂配制而成。由于乙二醇易溶于水，可以任意配成各种冰点的冷却液，其最低冰点可达 -68 ℃，这种冷却液具有沸点高、泡沫倾向低、黏温性能好、防腐和防垢等特点，是一种较为理想的冷却液，目前国内外柴油机所使用的和市场上所出售的冷却液几乎都是乙二醇型冷却液。

学习资料 4 发动机冷却液的检查与更换

1. 冷却液的检查

现代轿车冷却系统中，都装有冷却液补偿系统。补偿系统由膨胀水箱和连接到散热器加水口座上的溢流管等组成。膨胀水箱最低液面高度高出散热器液面，系统可以使散热器充满冷却液，以便发挥散热器的最大散热功能。发动机温度升高时，散热器的冷却液受热膨胀，冷却液和上方的热空气就会从散热器流入膨胀水箱；当发动机温度降低时，散热器中的冷却液收缩，冷却液就会从膨胀水箱中流入散热器。这样就使散热器中始终充满冷却液。所以，在发动机运转温度正常时，膨胀水箱的冷却液液面高度应保持在最低位置和最高位置标记的范围内。

检查发动机冷却液液位时，要等发动机冷却后再检查冷却液储液罐中的液位。如果液位在储液罐上高位线与低位线之间，则表明液量充分；如果液位低，则需添加冷却液。

随着发动机温度的高低变化，冷却液储液罐中的液位也随之变化。如果添加冷却液后，液位在短时间内有明显下降，则系统可能有泄漏。须检查冷却系统各部位接头是否松动、管路是否破裂、水箱及缸体是否有裂纹。

2. 冷却液的更换

(1) 冷却液的加注：首先拧开散热器盖，打开调温器上部的放气阀，向散热器加水口加注冷却液。当看到放气阀口流出冷却液时，将放气阀关闭，继续向加水口加注冷却液，加满后，装好散热器盖。

(2) 放净旧冷却液：首先打开发动机缸体上和散热器下方的放水开关，装有暖风装置的，应将暖风上的温度调节器调到全开位置。为使水流动较快，可以旋开调温器上方的气阀。为使冷却液全部放净，可以把连接在散热器加水口座上的溢流管上的软管拆下，放净后再装上。

3. 选择和更换冷却液时应注意的事项

(1) 选择优良的冷却液：应尽量选择质量优良的乙二醇型冷却液，其冰点比汽车运行地区的最低温度低 10 ℃左右。合理选用冷却液是保证发动机冷却系统正常工作的重要环节。

(2) 定期检修冷却系统：冷却系统堵塞、冷却液循环不畅、气缸垫烧坏、发动机风扇皮带过松等，都会导致冷却液使用时出现不正常的现象。

(3) 加入冷却液前应清洗发动机冷却系统：先将发动机升温至 40~50 ℃再熄火，打开膨胀水箱盖和放水开关（或螺丝），放净系统中的冷却液，然后向发动机内加满清洁的水或专用水箱清洗剂，再使发动机怠速运转 5 min，放出清洗水，最后关上放水开关（或螺丝），加入新冷却液。

任务实施



实施方案

技能实训 1 检查冷却液品质与液位

步骤 1：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3：安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4：检查透明的冷却液储液罐，观察冷却液储液罐上的“Max”（最高）与“Min”（最低）标记线，如图 2-3-2 所示。

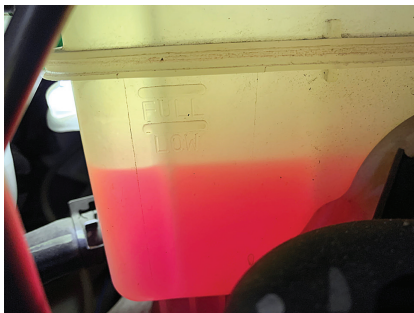


图 2-3-2 检查冷却液储液罐标记线

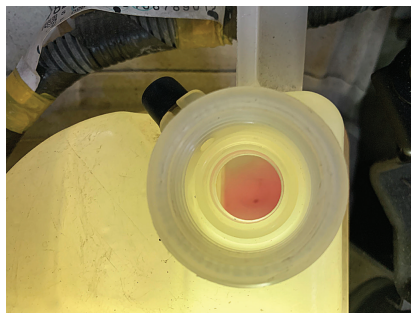


图 2-3-3 检查冷却液储液罐液位

步骤 5: 检查冷却液储液罐液位，如图 2-3-3 所示。

温馨提示: 若液位过低，应加注乙二醇型冷却液，这种类型的冷却液对汽车上的铝制品可以起到防腐蚀的保护作用。

步骤 6: 检查冷却液品质，如图 2-3-4 所示。



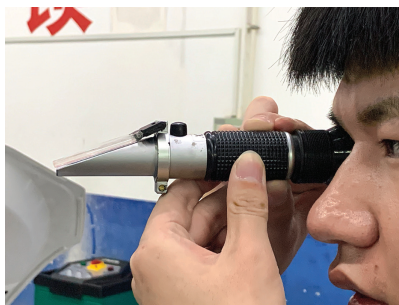
图 2-3-4 检查冷却液品质

安全提醒: 安全规范操作，防止冷却液滴落。

步骤 7: 检测冷却液冰点。用小试管取一点冷却液滴在冰点仪镜片上，透过冰点仪观察其冰点，如图 2-3-5。规定冷却液冰点一般在 $-68\sim-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间。



a. 冷却液滴在冰点仪镜片上



b. 观察冰点仪上的冷却液

图 2-3-5

步骤 8: 检查完毕后，对冰点仪进行清洁；并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理。

技能实训2 检查冷却系统的部件及管道

步骤1: 参照“技能实训1”规范操作前提, 检查各管道之间的接头, 如图2-3-6所示。



a. 检查上水管接头

b. 检查水泵水管接头

c. 检查冷却液储液罐水管

d. 检查下水管接头

图2-3-6

安全提醒: 安全规范操作, 防止冷却液滴落。

步骤2: 检查散热器盖密封圈是否有损坏并清洁散热器盖, 如图2-3-7所示。



a. 检查散热器盖密封圈

b. 清洁散热器盖

图2-3-7

安全提醒: 安全规范操作, 防止冷却液滴落。

步骤3: 检查散热器电子风扇及控制电路, 如图2-3-8所示。

- (1) 检查电子风扇叶是否损坏。
- (2) 检查电子风扇电机及线束是否有破损、老化。
- (3) 检查电子风扇继电器及保险丝是否松动。



a. 检查电子风扇叶

b. 检查电子风扇电机及线束

c. 检查电子风扇继电器

d. 检查保险丝

图2-3-8

技能实训 3 更换发动机冷却液

步骤 1: 做好车辆维护前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套), 拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示: 安全规范操作, 保持车辆整洁, 形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖并支撑牢固, 安装翼子板布、前格栅布。(参见“技能实训 1”)

步骤 5: 用湿毛巾垫手, 拧松水箱盖。

安全提醒: 安全规范操作, 小心热水飞溅烫伤。

步骤 6: 做好车辆举升前期准备(建议使用剪式举升机), 安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 7: 举升车辆至工作高度(举升机规范操作参见前期技能实训项目), 落锁防护。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 防止车辆滑脱事故。

步骤 8: 将冷却液回收桶拿至散热器下水管放水螺丝下方, 如图 2-3-9 所示。



a. 冷却液回收桶



b. 散热器下水管放水螺丝

图 2-3-9

步骤 9: 拧开散热器下水管放水螺丝, 将发动机冷却液放净, 如图 2-3-10 所示。



a. 放出冷却液



b. 回收桶盛放的冷却液

图 2-3-10

步骤 10: 将举升车辆落至接近地面停止，落锁防护，如图 2-3-11 所示。



a. 车辆降落



b. 落锁防护

图 2-3-11

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 11: 将清水倒入水箱加水口，使清水连续不断地流经发动机冷却系统，如图 2-3-12 所示。

步骤 12: 启动发动机，适当加油提速循环水路。



图 2-3-12 将清水倒入水箱



图 2-3-13 用气枪将高压空气灌入水箱

步骤 13: 再次举升车辆至工作高度。松开放水口螺丝，放掉水箱内清水。并将高压空气灌入水箱使清水放净为止，最后将发动机熄火，如图 2-3-13 所示。

安全提醒: 安全规范操作，防止磕碰，强调安全意识。

步骤 14: 拧紧放水口螺丝，如图 2-3-14 所示。

安全提醒: 安全规范操作，防止磕碰。

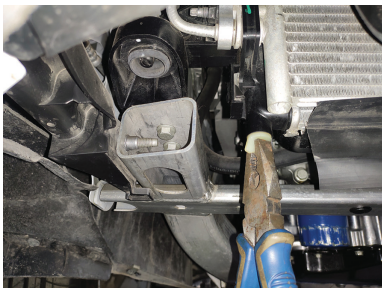


图 2-3-14 拧紧放水口螺丝



图 2-3-15 添加冷却液

步骤 15: 再次将举升车辆落回接近地面停止，落锁防护。添加发动机冷却液。如图 2-3-15 所示。

步骤 16: 加注冷却液至最高刻度线处，如图 2-3-16 所示。



图 2-3-16 加注冷却液到最高刻度线处

安全提醒: 安全规范操作，防止磕碰，具备环保意识。

步骤 17: 用手捏压散热器上水管和下水管数次，再检查冷却液液位是否达到最高刻度线。如图 2-3-17 所示。



a. 用手捏压上水管



b. 用手捏压下水管

图 2-3-17

步骤 18: 启动发动机，让其怠速运转至工作温度，检查冷却液温度是否达到要求。同时将汽车暖气开关旋转到红色最大区域，间歇加油，使冷却液充分循环，排除水路内部空气。

步骤 19: 熄灭发动机，等待发动机冷却后，检查冷却液是否达到最大刻度线。

安全提醒: 安全规范操作，防止磕碰，强调安全意识。

步骤 20: 将举升车辆完全降落至地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 21: 更换冷却液操作完成。按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

案例分析

经询问车主，该车自购车以来，两年没有更换过冷却液。根据保养手册，冷却液每两年时间需要更换一次。经过更换冷却液，该车的故障灯不再点亮，故障消失。

超级链接

发动机冷却液使用注意事项

现代汽车的发动机冷却液除冷却功能外，还必须解决穴蚀、化学腐蚀和水垢等问题。冷却液是水与防冻剂的混合物，由于水的来源不同，其成分和清洁度也不同，因此，在加注冷却液时，要注意以下几个方面。

(1) 不要加井水、污水。水就其是否溶解有矿物质，可分为硬水和软水两种。硬水中含有钙、镁等离子，未经处理的井水、泉水均属于硬水。如果向发动机中加注这类硬水，经发动机加热蒸发后，就会产生碳酸钙、氢氧化镁等化合物，沉淀下来形成水垢。水垢一方面是热的不良导体，另一方面当水垢增加到一定程度时，会使管路变窄，水的流量随之减少，就会影响发动机散热，造成发动机过热。而污水中含有泥沙和腐烂的有机物，易腐蚀水箱和缸体水套，影响其使用寿命。

(2) 水箱“开锅”时不要立刻打开水箱盖。因为“开锅”时，水箱内温度高、压力大，突然开启水箱盖，滚开的水及水蒸气便会向外急速喷出，容易伤人。水箱“开锅”时一般应怠速运转，等发动机温度降下来后再开盖加注冷却液。如时间紧迫，可先用湿布盖住水箱盖，再用湿毛巾包住手，然后慢慢将水箱盖打开。另外，加注冷却液速度不宜过快，应缓慢加入。

(3) 缺水时应立即停止发动机运行。高温天气行车，水箱内的冷却液蒸发加快，要时刻注意检查冷却液液量，注意观察冷却液温度表。水箱如果不完全加满，冷却液在水套内循环就存在问题，水温容易升高造成“开锅”。有的车加水时不易加满，其水箱位置较发动机低，加水时水箱加水口显示已经加满，但实际上发动机水套内缺水。如贸然行车，水箱易“开锅”。对这类车，正确的方法是：应在加水口显示加满后，启动发动机，待发动机温度升高至节温器开启时，水套内空气排出后，水面就会下降，此时再将水箱加满即可。对于轿车，冷却液液位应位于外偿水桶外表面“高”线和“低”线之间。

(4) 不要长时间不检查。有些发动机加注长效冷却液，在工作一段时间后，应打开水箱盖进行检查。当水箱出现水污、水锈和沉淀物时，应及时更换冷却液。

(5) 人体不能直接接触冷却液。冷却液及其添加剂均为有毒物质，请勿接触，并置其于安全场所。放出的冷却液不宜再使用，应严格按照有关法规处理废弃的冷却液，

否则易引起化学反应。

(6) 根据地区选择冷却液。根据汽车使用地区的气温, 选用不同冰点的冷却液, 冷却液的冰点至少要比该地区最低温度低 $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, 以免失去防冻作用。

(7) 由于冷却液的膨胀率一般比水大, 若无散热器补水壶, 冷却液只能加到冷却系统容积的 95%, 以免在冷却液受热膨胀时溢出。

(8) 不同型号的冷却液不要混用。不同型号的冷却液混合使用容易产生沉淀或气泡, 降低使用效果。在更换冷却液时, 应先将冷却系统用净水冲洗干净, 然后再加入新的冷却液和水。用剩的冷却液应在容器上注明名称, 以免混淆。若因冷却系统渗漏或蒸发引起散热器冷却液液面降低, 应及时补充同一型号的冷却液。

(9) 加冷却液时不要将冷却液洒到发动机上。加冷却液时, 若将冷却液洒到发动机的火花塞孔座、高压线插孔、分电器上, 都可能会对火花塞点火有影响; 水溅到传动带上也有可能致其打滑; 洒到机体上, 还有可能导致机体变形甚至产生裂纹。

任务 4 玻璃清洗液的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解玻璃清洗液的作用。
2. 认识玻璃清洗液分类。
3. 掌握玻璃清洗液性能要求。

技能目标:

1. 会添加玻璃清洗液。
2. 会检查玻璃清洗液的冰点。

作业案例

一位轿车车主来到 4s 店对车辆进行维护保养。维修技师喷洗玻璃时, 无法喷出玻璃清洗液。经检查发现玻璃清洗液储液罐中液体已经使用完毕。维修技师告诉车主需要添加玻璃清洗液, 但是车主比较疑惑玻璃清洗液和水有什么区别。请你对车主进行解释, 并帮助车主添加玻璃清洗液。

知识准备

学习资料 玻璃清洗液

1. 玻璃清洗液的作用

(1) 清洗作用。玻璃清洗液是由多种表面活性剂及添加剂复配而成。表面活性剂通常具有润湿、渗透、增溶等功能，从而起到清洗去污的作用。

(2) 防冻作用。有酒精、乙二醇的存在，能显著降低液体的冰点，从而起到防冻的作用，能很快溶解冰霜。

(3) 防雾作用。玻璃清洗液会在玻璃表面形成一层单分子保护层，这层保护膜能防止形成雾滴，保证挡风玻璃清澈透明，视野清晰。

(4) 抗静电作用。用玻璃清洗液清洗后，吸附在玻璃表面的物质，能消除玻璃表面的电荷，提高抗静电性能。

(5) 润滑作用。玻璃清洗液中含有乙二醇，黏度较大，可以起润滑作用，减少刮水器与玻璃之间的摩擦，防止产生划痕。

(6) 防腐作用。玻璃清洗液中含有多种缓蚀剂，对各种金属没有任何腐蚀作用。

2. 玻璃清洗液的类型

一般来说，我国汽车用品零售市场上的玻璃清洗液可分三种：

(1) 夏季常用的，在清洗液里增加了除虫胶成分，可以快速清除撞在挡风玻璃上的飞虫残留物。

(2) 专供冬季使用的防冻型玻璃清洗液，保证在外界气温低于 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，依旧不会结冰冻坏汽车设施。

(3) 特效防冻型，保证在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时依旧不结冰，适合我国最北部的严寒地区使用。

3. 玻璃清洗液性能要求

冬季不结冰、防腐蚀性性能好、融冰雪及防静电性能好、不易变质、去污能力强、挥发性能好。

任务实施



实施方案

技能实训 1 添加玻璃清洗液

步骤 1：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤 2：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4: 找到玻璃清洗液储液罐加注口，如图 2-4-1 所示。



图 2-4-1 玻璃清洗液储液罐加注口



图 2-4-2 检查玻璃清洗液液面高度

步骤 5: 检查玻璃清洗液液位，如图 2-4-2 所示。

步骤 6: 添加新玻璃清洗液，如图 2-4-3 所示。



图 2-4-3 添加新玻璃清洗液

安全提醒：安全规范操作。

步骤 7: 添加完毕后清理现场。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理。

技能实训 2 检查玻璃清洗液冰点

步骤 1: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤3：安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤4：检查玻璃清洗液品质。

安全提醒：安全规范操作，防止玻璃清洗液滴落。

步骤5：检测玻璃清洗液冰点。用小试管取一点玻璃清洗液滴在冰点仪镜片上，透过冰点仪观察其冰点，如图2-4-4所示。

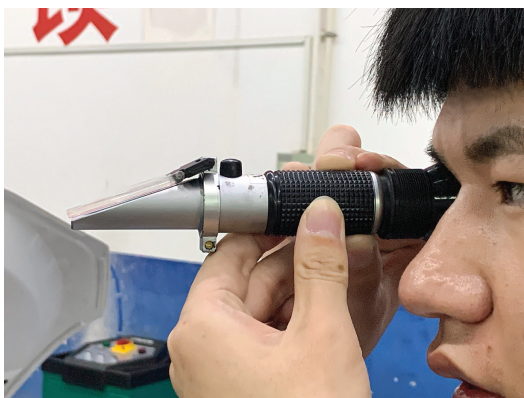


图2-4-4 检测玻璃清洗液冰点

步骤6：检测完毕后，对冰点仪进行清洁；并清理现场。

安全提醒：安全规范操作，遵从7S管理。

案例分析

该车辆出现的无法喷出玻璃清洗液的现象，通过检查，发现该车辆玻璃清洗液已经使用完毕，需要进行添加。添加完玻璃清洗液之后，车辆故障消失。

温馨提示：要经常检查玻璃清洗液，以防需要清洗玻璃时无法清洗，影响驾驶视线。

超级链接

玻璃清洗液的合理使用

汽车挡风玻璃清洗液看似简单，但是也要正确、合理使用，才能发挥其积极作用。否则，轻则影响使用，重则造成安全事故。

(1) 如果自购玻璃清洗液进行添加，注意加注不要过量。加注前认真阅读说明书，确认是否需要加水稀释。

(2) 选择玻璃清洗液时注意季节特点，夏秋季应选择除虫性能好的玻璃清洗液；冬季主要注重玻璃清洗液的防冻、融冰雪功能。

(3) 天气较热时有车主喜欢将矿泉水、纯净水加入玻璃清洗液中，天热时不存在

结冰问题。但当天气骤冷时,这种一再被稀释甚至已完全没有防冻能力的玻璃清洗液就很容易结冰,从而影响使用甚至出现故障。

(4) 行车途中当玻璃清洗液使用完时,临时救急可用纯净水甚至自来水代替,但过后条件允许时应立即更换为玻璃清洗液,否则可能造成喷孔堵塞或结冰。

(5) 自己添加玻璃清洗液时,如果加注口出现一些泡沫,无须担心,并不影响使用。

(6) 准备在灰尘较多的环境使用汽车及上高速时,应提前检查补充玻璃清洗液。一是因为这种情况下玻璃清洗液消耗量会更大;二是这种情况下,一旦缺失玻璃清洗液会造成很大的安全隐患。

(7) 夜间行车时,玻璃上的灰尘会散射光线,严重影响驾驶人视线,使驾驶人看不清前方路面情况,易出现安全问题,因此夜间行车时应及时清洗挡风玻璃。

任务 5 助力转向油的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解助力转向系统的作用。
2. 熟悉转向系统各部件组成及位置。

技能目标:

1. 会检查助力转向油液面及品质。
2. 会熟练更换助力转向油。

作业案例

张女士的轿车已经行驶了4万多千米。最近张女士发现,车辆行驶过程中转动转向盘较之前吃力,于是将自己的爱车开至4S店进行检查维修。作为维修技师,请你帮助张女士解决此问题。

知识准备

学习资料 1 助力转向系统的作用

在正常情况下,采用助力转向系统的汽车转向所需的能量,只有小部分是驾驶员提供的体能,而大部分是发动机(或电动机)驱动油泵(或空气压缩机或直接驱动)所提供的液压能(或气压能)。

学习资料 2 助力转向系统结构及主要部件位置

助力转向系统是在机械式转向系统的基础上加一套动力辅助装置组成的。

液压助力转向系统由储油箱、转向助力泵、油量控制阀等组成,是在机械转向系统上增加的部分。

液压助力转向系统主要部件位置如图 2-5-1 所示。

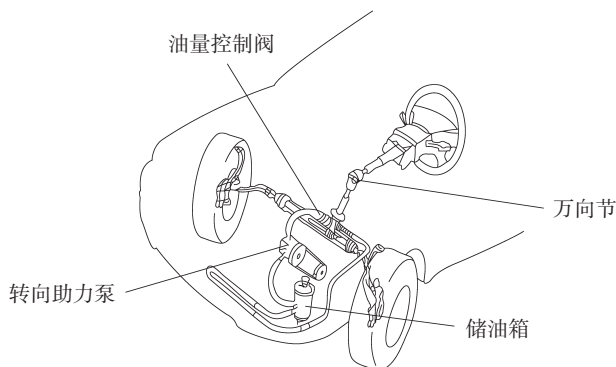


图 2-5-1 液压助力转向系统主要部件

学习资料 3 助力转向油使用注意事项

液压助力转向系统的助力转向油使用时应注意:

(1) 不同车种和车型的助力转向系统的精密程度和使用要求有差异,助力转向油的选择与更换应按照汽车厂商的车辆保养手册中的规定进行。

(2) 切勿将助力转向油和制动液等混淆,否则会导致系统失灵。

(3) 转向时不可将方向“打死”,特别是在原地转向时,要留有一定的余量,保证液压助力转向系统处于正常工作状态。

(4) 助力转向油同时也是转向系统的润滑剂,因此液位过低或储油箱内无液压油时切勿行驶。若行驶不但会严重损坏转向油泵及其他零部件,还可能导致助力转向系统失灵。

任务实施



实施方案

技能实训 1 检查助力转向油油量及品质

步骤 1: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒: 安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4: 找到助力转向油储油箱，如图 2-5-2 所示。



图 2-5-2 助力转向油储油箱



图 2-5-3 检查助力转向油液位

步骤 5: 检查助力转向油液位，如图 2-5-3 所示。

步骤 6: 启动发动机，怠速运转，如图 2-5-4 所示。

安全提醒: 安全规范操作。



图 2-5-4 发动机怠速运转



图 2-5-5 左右转动转向盘

步骤 7: 左右转动转向盘数次，使助力转向油温度上升到 80℃ 左右，如图 2-5-5 所示。

步骤 8: 读取储油箱液位（或打开油箱盖，盖子上面有一条类似机油检查刻度尺的刻度线），液位应保持在“Max”（最高）到“Min”（最低）之间，如图 2-5-6 所示。



图 2-5-6 储油箱液位刻度线

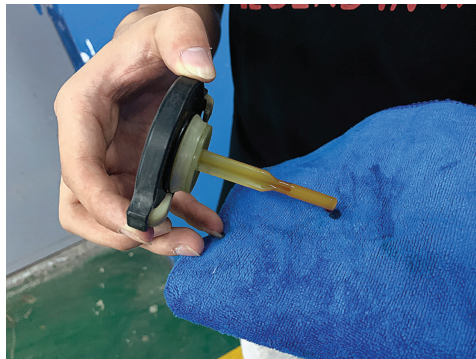


图 2-5-7 检查油液质量

步骤 9: 检查油液质量，观察储油箱的助力转向油有无泡沫和乳化现象，同时检查油液是否存在变黑、有烧焦味、有杂质等不正常情况，如图 2-5-7 所示。如有以上情况，及时更换。

步骤 10: 检查完毕；清洁储油箱外表面，并清理现场。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理。

技能实训 2 更换助力转向油

步骤 1: 参照“技能实训 1”规范操作前提，支起车身，拆下储油箱上的回油管，如图 2-5-8 所示。

安全提醒：安全规范操作，防止助力转向油滴落。

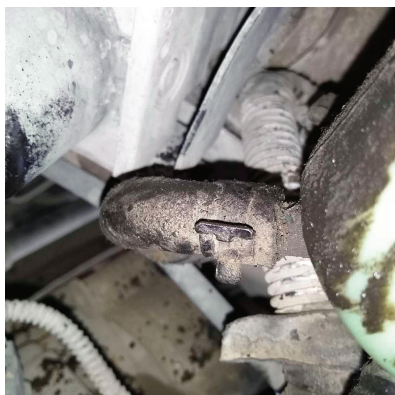


图 2-5-8 拆下储油箱上的回油管

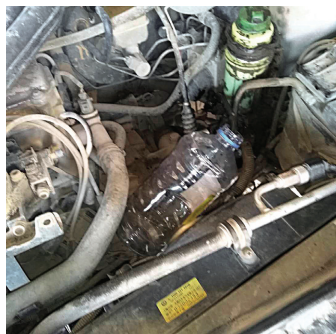


图 2-5-9 将储油箱和油管中的油液排放到容器中

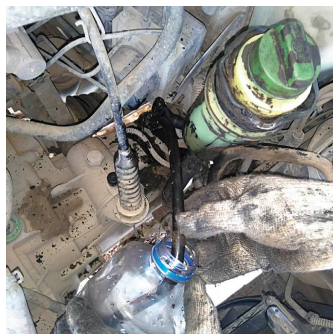
步骤 2: 将储油箱和油管中的油液排放到容器中，如图 2-5-9 所示。

安全提醒：安全规范操作，防止助力转向油滴落。

步骤 3: 接上排油延长管, 用容器接废油, 如图 2-5-10 所示。



a. 接上排油延长管



b. 用容器接废油

图 2-5-10

步骤 4: 启动发动机, 怠速运转。

步骤 5: 左右转动转向盘, 待油管内残余油液排净后, 关闭发动机。

步骤 6: 用油塞将储油箱上回油管接头堵住, 然后按油品要求加入符合要求的液压油, 如图 2-5-11 所示。



a. 用油塞将储油箱上回油管接头堵住



b. 加入液压油

图 2-5-11

步骤 7: 启动发动机, 并使其以 1 000 r/min 左右的转速空转, 当有油液从回油管排出时, 立即关闭发动机。待片刻后, 再重复上述过程 4~5 次, 油路中的空气将全部排除, 然后将回油管接回到储油箱上, 如图 2-5-12 所示。



图 2-5-12 回油管接回到储油箱上



图 2-5-13 助力转向油加到储油箱上的规定刻度线处

- 步骤 8:** 最后将助力转向油加到储油箱上的规定刻度线处,如图 2-5-13 所示。
- 步骤 9:** 将汽车举升,车轮离地。
- 步骤 10:** 不启动发动机,转动转向盘至左右极限位置,来回 3~5 次。
- 步骤 11:** 启动发动机,怠速运转,转动转向盘至左右极限位置,来回 3~5 次。
- 步骤 12:** 关闭发动机,落下汽车。
- 步骤 13:** 启动发动机,怠速运转,来回转动转向盘 5~8 次,使油温升高。
- 步骤 14:** 转向盘在中间位置时,观察储油箱的助力转向油高度。
- 步骤 15:** 关闭发动机,3~5 min 后,再观察储油箱的助力转向油高度。与步骤 14 的液位高度比较,若高度差小于 5 mm,且油液中无气泡或乳化现象,说明系统空气排尽;否则,重复步骤 13 至步骤 15,直至空气排尽为止。
- 步骤 16:** 整理工具和设备,清洁场地。
- 安全提醒:** 安全规范操作,遵从 7S 管理,强调服务意识。

案例分析

通过对该车辆的助力转向油进行检查,发现该车辆的助力转向油已经出现变质的情况,于是根据保养要求,对车辆进行助力转向油更换。更换之后,试车,转动转向盘时较为轻便,问题解决。

超级链接

助力转向油的使用

(1) 不同品牌不同颜色的助力转向油能相互混用吗? 不同品牌不同颜色的助力转向油不能混用,因为不同的厂家会使用不同的助力转向油配方,添加剂的添加比例也会不同,如果把这些不同的助力转向油相互混用,则有可能出现一些不可预知的化学反应,严重的会对助力转向器造成损害,影响其正常工作。

(2) 不同品牌不同颜色的助力转向油能互换吗? 不同品牌不同颜色的助力转向油可以相互更换,但更换时应先排空原有液体。不同品牌车型所使用的助力转向油的颜色不同,有红色和绿色等,这些都是着色剂缔造的不同颜色效果,为的是在助力转向油发生泄漏时,可以更为醒目地被人察觉。

任务 6 制动液的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解制动液的作用。
2. 熟悉制动液的性能指标。

技能目标:

1. 会检查制动液液位。
2. 会熟练更换制动液。

作业案例

一位轿车车主自购车后两年没有更换过制动液，最近该车主在路上行驶时发现，刹车时出现刹车变软不给力，同时刹车距离变大等现象，车主对此比较担心。于是将自己的爱车开到 4S 店进行检查维修，作为维修技师的你，请帮助车主解决此问题。

知识准备

学习资料 1 制动液的作用

制动液又称为刹车油或刹车液，由基础油或基础液以及各种添加剂组成，是用于汽车液压制动系统中传递压力、使车轮制动器实现制动作用的一种功能性液体。制动液的质量状况直接关系到车辆的行驶安全。如果使用的制动液质量低劣，那么会发生因高温气阻、低温制动迟缓而导致汽车制动故障或制动失灵，引起交通事故。

学习资料 2 制动液性能指标

合格的制动液应具有以下几点性能:

第一，黏温性好，凝固点低，低温流动性好。

第二，沸点高，高温下不产生气阻。

第三，使用过程中品质变化小，并不引起金属件和橡胶件的腐蚀和变质。

学习资料3 制动液使用注意事项

第一，如果不小心将汽油、柴油、机油或者玻璃水混入制动液中，会大大影响制动效果，应及时更换。

第二，车辆正常行驶 40 000 km 或连续使用超过 2 年，制动液很容易由于使用时间长而变质，所以要注意及时更换。

第三，装有刹车油液面报警装置的车辆，应随时观察报警指示灯是否闪亮，报警传感器性能是否良好。当制动液不足时应及时添加，储存的制动液应保持在标定的最低容量刻度和最高容量刻度之间。

第四，车辆制动出现跑偏时，应选择质量比较好的制动液予以更换，同时更换皮碗。

第五，换季时，尤其在冬季，要是发现制动效果下降，则有可能是制动液的级别不适应冬季气候，此时更换新制动液，就要选择在低温下黏度偏小的制动液。

第六，不同类型和不同品牌的制动液不要混合使用，对有特殊要求的制动系统，应加注特定牌号的制动液。

第七，当制动液中混入或吸入水分，或者发现制动液有杂质或沉淀物时，应及时更换或者认真过滤，否则会造成制动压力不足，从而影响制动效果。

第八，更换制动液，一定要把原来的制动液清洗干净，再加入新换的制动液。

任务实施



实施方案

技能实训1 检查制动液液位

步骤 1: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒: 安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4: 找到制动液储液罐及制动液储液罐上的最高和最低标线，如图 2-6-1 所示。



图 2-6-1 制动液储液罐安装位置



图 2-6-2 检查制动液液位

步骤 5: 检查制动液液位, 如图 2-6-2 所示。

温馨提示: 制动液的加注标准是与最高刻度相平。若发现液位低于最低刻度时, 就要按照维修保养手册的要求用相同品种、型号的制动液添加至最高刻度线。

步骤 6: 检查完毕后, 对储液罐外表面清洁, 并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理。

技能实训 2 更换制动液

步骤 1: 做好车辆前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套), 拉动发动机舱盖拉手。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

温馨提示: 安全规范操作, 保持车辆整洁, 形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖并支撑牢固, 安装翼子板布、前格栅布。

步骤 5: 打开制动液储液罐的加液盖口, 如图 2-6-3 所示。



a. 拧松制动液储液罐的加液盖口



b. 取下制动液储液罐加液盖口

图 2-6-3

安全提醒: 安全规范操作, 小心液滴飞溅。

步骤 6: 技师甲进入驾驶室, 放松驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作。

步骤 7: 技师乙举升车辆至合适高度, 落锁防护。

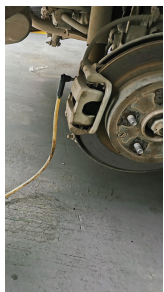
安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 防止车辆滑脱事故。

步骤 8: 技师乙到车辆下面, 取下车轮制动轮缸放气阀上的防尘帽, 如图 2-6-4 所示, 摆放在零件车上。



图 2-6-4 放气阀上的防尘帽

步骤 9: 技师乙将塑料软管一端插入制动轮缸的放气阀上, 另一端插入接油容器中, 如图 2-6-5 所示。



a. 塑料软管接放气阀



b. 塑料软管插入接油容器

图 2-6-5

步骤 10: 技师甲连续踩踏制动踏板, 使制动踏板位置升高并保持踩下踏板不动, 如图 2-6-6 所示。



a. 放松制动踏板



b. 踩下制动踏板

图 2-6-6

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 11: 技师乙拧松放气阀, 使管路中旧制动液排出。

提示: 技师甲会感觉到制动踏板突然泄压, 此时不能松开制动踏板, 待技师乙给出已拧紧放气阀的信号后才能松开制动踏板。

步骤 12: 无制动液排出时, 技师乙拧紧放气阀, 并向技师甲发出信号, 如图 2-6-7

所示。



图 2-6-7 拧紧放气阀

步骤 13: 技师甲和乙相互配合, 重复步骤 10 至步骤 11, 直到旧制动液排放完毕, 拧紧放气阀。

安全提醒: 安全规范操作, 防止磕碰, 强调安全意识。

步骤 14: 用抹布擦净制动轮缸放气阀周围的油迹, 即旧制动液排放操作完毕。

安全提醒: 安全规范操作, 防止磕碰。

步骤 15: 技师乙拔下安装在储液罐上的液位传感器插接器, 如图 2-6-8 所示, 并旋下储液罐盖, 摆放在零件车上。



图 2-6-8 拔下液位传感器插接器



图 2-6-9 加注制动液

步骤 16: 技师乙将漏斗放入储液罐加油口中, 将新制动液缓慢倒入储液罐内, 直到液面达到规定要求为止, 如图 2-6-9 所示。

安全提醒: 安全规范操作, 防止磕碰, 具备环保意识。

步骤 17: 技师甲连续踩踏制动踏板, 使制动踏板位置升高并保持踩下踏板不动。

步骤 18: 技师乙拧松放气阀, 使管路中有制动液排出。观察接油容器中制动液的情况, 直到排出的制动液色泽鲜亮、无杂质, 且进入接油器中的制动液流速变慢时, 技师甲停止踩踏制动踏板。

提示：在此操作过程中，须及时向储液罐中添加制动液，以保证制动液在规定的范围内。

步骤 19：按照以上步骤，遵循制动管路分布由远至近的顺序对各轮缸及管路进行制动液更换。

步骤 20：多次重复操作，直到轮缸和塑料管中的旧制动液和空气排放完毕，拧紧放气阀，取下塑料软管。

步骤 21：向储液罐内加入足量的新制动液，安装并拧紧储液罐的加液口盖。

步骤 22：将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 23：按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

案例分析

通过制动液检测仪对车辆制动液进行检查，发现车辆制动液含水量已经达到需要更换的条件，应按照标准要求，对该车辆制动液进行更换。

安全提醒：制动液在长时间使用过程中会进入小气泡和水分，这样会导致制动液的沸点降低，一旦出现紧急制动等极端情况，产生的热会使沸点降低的制动液沸腾，产生的气泡会导致制动系统失灵，从而影响行车安全。

超级链接

制动液的种类及选择

(1) 麻油—醇型：用精制蓖麻油和乙醇按 1:1 配制而成。在寒冷地区，用 34% 蓖麻油、13% 丙三醇（甘油）、53% 乙醇配制成的制动液，在 $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右仍能保证正常制动，但其沸点低，易产生气阻。

(2) 合成型：用醚、醇、酯等掺入润滑、抗氧化、防锈、抗橡胶溶胀等添加剂制成，使用性能良好，工作温度可高达 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，但价格较高。

(3) 矿油型：用精制的轻柴油馏分加入稠化剂和其他添加剂制成，工作温度范围为 $-70\sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。它的使用性能良好，但制动系统须配用耐矿油的橡胶件。

各种制动液不可混存和混用，否则会出现分层而失去作用。

任务 7 空气滤清器的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解发动机进气系统的作用。
2. 熟悉发动机进气系统各部件的组成。
3. 认识空气滤清器的作用和类型。

技能目标:

1. 会检查空气滤清器。
2. 会熟练更换空气滤清器。

作业案例

一辆轿车,行驶了 15 000 km,发动机出现抖动。车主要求 4S 店对整车进行维护。按照保养规范要求需要对空气滤清器进行清洁和更换。维修技师应该如何规范操作?

知识准备

学习资料 1 发动机进气系统的作用

发动机进气系统均匀地向各缸提供清洁、干燥、充足的新鲜空气或可燃混合气,并控制发动机正常工作时的进气量。

学习资料 2 发动机进气系统的组成及主要部件位置

发动机进气系统由空气滤清器、节气门体、空气流量计和进气歧管等组成。发动机进气系统主要部件位置如图 2-7-1 所示。

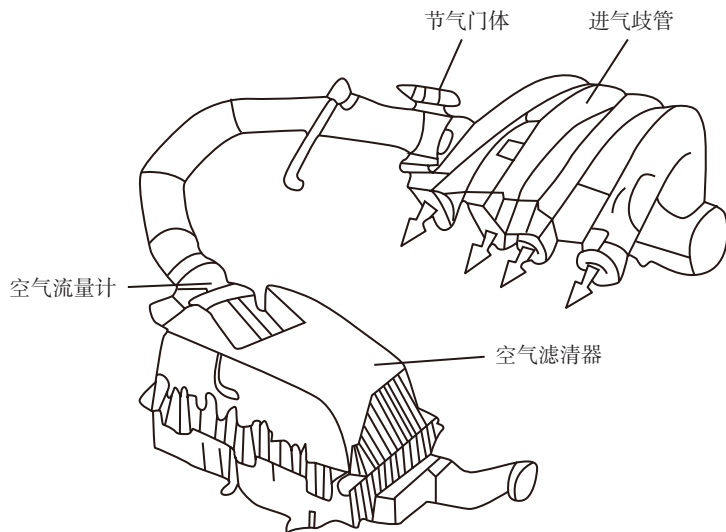


图 2-7-1 发动机进气系统主要部件

学习资料3 空气滤清器的作用和类型

空气滤清器的作用：空气滤清器一般位于发动机舱内，装在前端进气管的塑料盒内。空气滤清器是发动机进气系统的过滤器，主要是滤除空气中的杂质，防止泥沙灰尘等进入气缸，避免发动机的异常磨损。

空气滤清器的类型：空气滤清器可分为过滤式、离心式、油浴式、复合式几种。常用的空气滤清器有惯性油浴式空气滤清器、纸质干式空气滤清器、聚氨酯滤芯空气滤清器等几种。

任务实施



实施方案

技能实训 空气滤清器的检查与更换

步骤 1：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3：安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4：确认空气滤清器位置，如图 2-7-2 所示。

步骤 5：用螺丝刀将空气滤清器周边六个固定螺丝拧开取下（或拆下空气滤清器上盖卡扣），拆下空气滤清器上盖，如图 2-7-3 所示。

温馨提示：根据车型不同，固定空气滤清器上盖的方式分为螺丝固定或者卡扣固定。



图 2-7-2 空气滤清器位置



图 2-7-3 拆下空气滤清器上盖

步骤 6：将整个空气滤清器上盖朝橡胶管方向掀起，如图 2-7-4 所示。



图 2-7-4 掀起空气滤清器上盖



图 2-7-5 取出空气滤清器滤芯

步骤 7：将空气滤清器滤芯取出，检查是否有较多尘土，如图 2-7-5 所示。

温馨提示：如果空气滤清器已经发生严重堵塞则需要更换新的，直接进入步骤 9。

步骤 8：清洁空气滤清器滤芯。可以轻轻拍打滤芯端面，用压缩空气由内向外吹去滤芯上的尘土，如图 2-7-6 所示。

注意：吹空气滤清器滤芯时从滤芯背面向正面吹。切勿用汽油或水洗刷。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理。

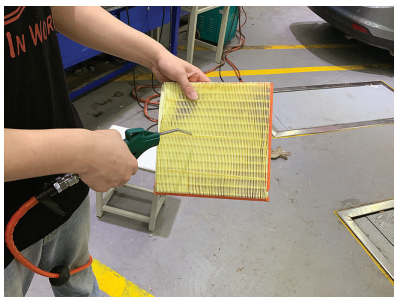


图 2-7-6 清洁空气滤清器滤芯



图 2-7-7 安装空气滤清器滤芯

步骤 9：用柔软干净抹布或者高压风枪清洁空气滤清器壳体及气道。

步骤 10：安装清洁过的（或新的）空气滤清器滤芯，如图 2-7-7 所示。

注意：辨认滤芯的正反和安装方向，安装要到位。

步骤 11：安装空气滤清器上盖，并拧紧空气滤清器固定螺丝（或固定卡扣），用手晃动确定是否紧固，如图 2-7-8 所示。



a. 安装空气滤清器上盖



b. 固定空气滤清器上盖

图 2-7-8

步骤 12：清洁设备工具，收回车辆防护用品。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 13：更换空气滤清器实训完成。按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

案例分析

经与车主沟通得知，该车从未对空气滤清器进行清洁和更换。通过对车辆保养进行检查，维修技师发现该车辆的空气滤清器特别脏。更换新的空气滤清器后试车，发动机运行平稳。

超级链接

空气滤清器的维护

空气滤清器的清洁或更换周期，因车型和使用条件而不同。

一般车型每行驶 24 000 km 左右更换，6 000~8 000 km 保养。若很脏应提前更换，不可用水清洗，要安装可靠，不能漏气。

任务 8 火花塞的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解发动机点火系统的作用。
2. 认识火花塞的作用和类型。

技能目标:

1. 会检查火花塞。
2. 会熟练更换火花塞。

作业案例

一位轿车车主自购车后三年没有更换过火花塞。最近该车主启动车辆时,启动机工作而发动机不能启动,但是过一段时间车辆又能够启动,车主怀疑是火花塞故障。根据故障及保养要求,现需对火花塞进行检查更换。你认为应该如何规范操作?

知识准备

学习资料 1 发动机点火系统的作用

依据发动机的工作顺序在气缸内适时、准确、可靠地产生电火花,以点燃可燃混合气,使发动机做功。

学习资料 2 火花塞的作用与结构

火花塞的作用:火花塞是汽油机点火系统的重要元件,它可将高压电引入燃烧室,并使其跳过电极间隙而产生火花,从而点燃气缸中的可燃混合气。

火花塞的结构:火花塞主要零件是绝缘体、壳体、接线螺杆和电极等。如图 2-8-1 所示。

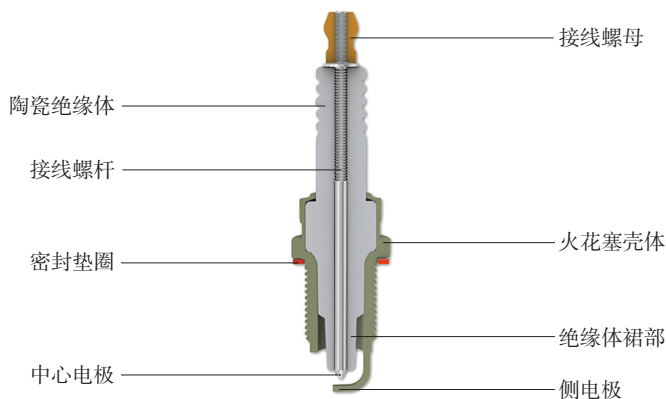


图 2-8-1 火花塞结构

学习资料 3 火花塞类型

准型火花塞：其绝缘体裙部略缩入壳体端面，侧电极在壳体端面以外，是使用最广泛的一种。

缘体突出型火花塞：绝缘体裙部较长，突出于壳体端面以外。它具有吸热量大、抗污能力好等优点，且能直接受到进气的冷却而降低温度，因而也不易引起炽热点火，故热适应范围宽。

电极型火花塞：其电极很细，特点是火花强烈，点火性能好，在严寒季节也能保证发动机迅速可靠地启动，热范围较宽，能满足多种用途。

座型火花塞：其壳体和旋入螺纹制成锥形，因此不用垫圈即可保持良好密封，从而缩小了火花塞体积，对发动机的设计更为有利。

极型火花塞：侧电极一般为两个或两个以上，优点是点火可靠，间隙不需经常调整，故在电极容易烧蚀和火花塞间隙不能经常调节的一些汽油机上常常采用。

面跳火型火花塞：即沿面间隙型，它是一种最冷型的火花塞，其中心电极与壳体端面之间的间隙是同心的。

学习资料 4 火花塞的检查

1. 就车检查法

(1) 触摸法：启动发动机，使其怠速运转，用手触摸火花塞绝缘陶瓷部位，如温度上升得很高很快，表明火花塞正常，反之为不正常。

(2) 短路法：启动发动机，使其怠速运转，然后用螺丝刀逐缸令火花塞短路，听发动机转速和响声变化，转速和响声变化明显，表明火花塞正常，反之为不正常。

(3) 跳火法：旋下火花塞，放在气缸体上，用高压线试火，若无火花或火花较弱，

表明火花塞漏电或不工作。

2. 观色法

拆下火花塞观察, 如为赤褐色或铁锈色, 表明火花塞正常。如布满油渍, 表明火花塞间隙失调或供油过多, 高压线短路或断路。如为烟熏之黑色, 表明火花塞冷热型选错或混合气浓, 机油上窜。如顶端与电极间有沉积物, 若为油性沉积物时, 说明气缸窜机油与火花塞无关; 若为黑色沉积物时, 说明火花塞积炭而旁路; 若为灰色沉积物时, 则是汽油中添加剂覆盖电极导致缺火; 若严重烧蚀, 如顶端起疤、有黑色花纹破裂、电极熔化现象, 表明火花塞损坏。

任务实施



实施方案

技能实训 火花塞的检查与更换

步骤 1: 做好车辆前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套), 拉动发动机舱盖拉手。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

温馨提示: 安全规范操作, 保持车辆整洁, 形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖并支撑牢固, 安装翼子板布、前格栅布。

步骤 5: 拔下点火钥匙, 确保安全。松开蓄电池负极接线头, 并将其拔下。如图 2-8-2 所示。

安全提醒: 安全规范操作。



图 2-8-2 拆卸蓄电池负极



图 2-8-3 拔下点火线圈线束接头

步骤 6: 用手拆下发动机点火线圈盖板。拆卸时注意不要用力过猛，以免将盖板卡头折断。

步骤 7: 用压缩空气枪清除气缸盖火花塞周围的灰尘。

步骤 8: 拔下点火线圈线束接头，如图 2-8-3 所示。

步骤 9: 用棘轮扳手拧松点火线圈固定螺栓，如图 2-8-4 所示。

步骤 10: 双手分别拿住点火线圈的两端，轻轻摇晃将点火线圈拿出，如图 2-8-5 所示，并放在工具车上。拆卸时切忌用力过猛。将点火线圈拿出前，一定要检查线圈周围有没有杂物，并及时清洁。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

温馨提示: 在拆卸火花塞时，如果不慎将杂物落入到气缸内，可能会对发动机造成严重的危害。

步骤 11: 用火花塞套筒配合棘轮扳手及长接杆，将火花塞依次拧出，如图 2-8-6 所示。



图 2-8-4 拧松点火线圈固定螺栓



图 2-8-5 取出点火线圈

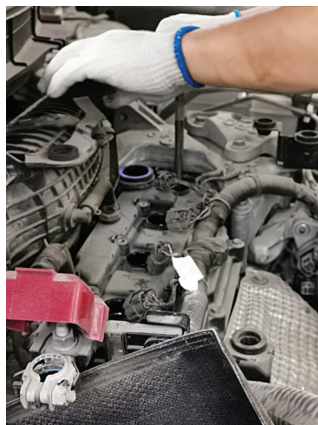


图 2-8-6 拧松火花塞

步骤 12: 用抹布将火花塞安装孔盖住，防止杂物落入。

步骤 13: 检查火花塞陶瓷绝缘体表面是否有裂纹，中心电极是否烧蚀、积炭及内部陶瓷是否断裂。判断是否需要调整或者更换，如图 2-8-7 所示。

温馨提示: (1) 检查火花塞电极有无严重烧蚀；火花塞陶瓷绝缘体有无裂纹、端子有无腐蚀及有无损伤，更换时应更换一组。如四缸发动机需要更换火花塞时应更换 4 个火花塞。(2) 用适合厚度的塞尺放入火花塞中心电极与侧电极之间，检查其间隙，标准应为 1~1.1 mm。



a. 检查火花塞表面



b. 检查火花塞电极



c. 调整火花塞间隙

图 2-8-7

安全提醒：安全规范操作，强调安全意识。

步骤 14：将调整后的火花塞或新火花塞重新安装到火花塞孔内。用棘轮扳手与长接杆按规范力矩紧固火花塞。

安全提醒：安全规范操作。

步骤 15：重新安装点火线圈，并确保安装正确，如图 2-8-8 所示。



图 2-8-8 安装点火线圈



图 2-8-9 安装点火线圈线束、盖板

步骤 16：连接点火线圈线束、安装点火线圈盖板，如图 2-8-9 所示。

安全提醒：安全规范操作，防止磕碰，具备环保意识。

步骤 17：安装蓄电池负极，如图 2-8-10 所示。



图 2-8-10 安装蓄电池负极

步骤 18: 启动发动机，观察各缸工作是否正常。单缸或多缸的断火发动机会抖动异常，并且运转不稳。

步骤 19: 整理设备和工具。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 20: 更换火花塞完成。按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

案例分析

经检查发现，车辆启动困难，发动机怠速不稳、抖动，同时出现怠速自动熄火。对发动机检修，发现火花塞积炭严重，导致火花塞间隙增大，点火能量不足。更换火花塞，再次启动车辆试车，车辆正常。

超级链接

火花塞工作原理

火花塞是将进入发动机燃烧的汽油和空气混合气体加以点燃的装置，工作于高温、高压的恶劣条件下，是汽油发动机的易损件之一，它在发动机的运转中扮演着相当重要的角色，与汽车省油与否、运转是否平稳，都有很大关系。

在发动机的压缩冲程终了，活塞达到行程的顶点时，点火系统向火花塞提供高压火花以点燃气缸内的压缩混合气做功，这个时间就是点火正时。当点火正时不正确时，燃烧条件变化，功率损失和转速波动较大，形成不了高真空度，并造成怠速不稳，加速无力。严重时会导致发动机不能启动，所以有时需要对点火正时进行检查和调整。检查点火正时方法有闪光法、电脑诊断仪、经验法等。

升级火花塞原则

- (1) 火花塞的型号要与发动机类型相匹配。
- (2) 热值是选用火花塞时的重要参考指标。
- (3) 对于还没出质保期的新车来说，如果私自更换火花塞，有些厂家会拒绝提供保修服务。

项目3

汽车底部维护

项目概述

汽车底部维护是汽车维护非常重要的一部分，它直接关系到汽车的安全性、操控性、舒适性和经济性。本项目包含八个任务，即车身底部外观的检查、变速箱油的检查与更换、燃油滤清器的检查与更换、汽车悬架的检查、转向系统的检查与调整、轮胎的检查与调整、轮胎动平衡的调整及轮胎换位。

通过本项目的学习掌握汽车底部外观检查的方法，学会判断渗漏油液的种类；学会检查变速箱油液位，能够规范熟练地更换变速箱油；能够学会对燃油系统泄压，规范熟练地更换燃油滤清器；会对悬架系统进行检查并更换减震器；掌握转向传动机构的检查与维护；能够按照规范对轮胎进行检查与更换。

任务1

车身底部外观的检查

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车外观检查的作用。
2. 了解汽车外观检查的方法与形式。
3. 掌握汽车外观检查的五字口诀。

技能目标：

1. 学会汽车底部外观检查。
2. 学会判断渗漏油液的种类。

作业案例

一车主反映，他的车经过一个比较高的减速带时，发出了较大撞击声。他停车检查，发现车子底下有液体漏出，请你帮助他完成车辆底部外观检查。

知识准备

学习资料 1 汽车外观检查的方法

汽车是一个复杂的机械，汽车的很多性能，如动力性、燃油经济性、操纵稳定性、灯光效果等已经可以通过检测设备和仪器进行检测，但对外观的缺陷，如车身变形、划伤、掉漆，个别零部件错装、漏装等没有必要全部用仪器自动检测。通过人工的眼看、手摸、耳听及实际操作运行，就能很快直观地查出故障隐患，与台试检验相互补充，是一种经济实惠的检测方法。

外观检测的项目可分为两类，一类检测项目可以用直观检测法，另一类则需用仪器设备检测。

常用工具有专用手锤、塞尺、手电筒、轮胎气压表、钢卷尺、花纹深度尺等。

学习资料 2 汽车外观检查的五字口诀

汽车检测是为了更好地对汽车进行诊断，准确查明发生故障的部位和原因，从源头消除隐患，达到预防为主的目的。汽车检测除依靠先进的检测设备外，维护人员对车辆的外观检测也尤其重要，要搞好汽车的外观检测，就要将“歪、缺、漏、松、裂”五个字牢记在心，仔细查验。

1. “歪”字先检查

俗话说“不正为歪”，这里“歪”是广义的，它包括外观整体、车体不对称，机件变形和装配位置不正确等。在对汽车的外观检测时，首先要测量驾驶室、翼子板、保险杠、货厢的离地高度和左右轴距差，这些不仅影响到车辆的外观，而且会影响行车安全。若左右轴距差过大，车辆在行驶过程中方向会跑偏。其次要检查转向横向拉杆、传动轴等一些受力杆件是否弯曲变形，检查传动轴安装是否错齿或倒置。最后，汽车的左右轮胎花纹及磨损程度会影响车辆行驶和制动性能，也要认真检查。

2. “缺”字不可少

首先要看车门窗、仪表、信号灯、各种视镜、备胎及灭火器等是否齐全。然后，要对汽车上各紧固部位的螺栓、螺母，连接件中的注油嘴、减震器、离合器壳底盖和油箱等进行检查。在实际工作中有的车辆减震器损坏后，为图省事就不再修复，甚至拆除，

殊不知，减震器对汽车行驶的平衡性、操纵性和稳定性影响很大。在检查中还发现，有个别车辆的油箱盖丢失后用塑料布捆扎代替，这是非常危险的，油箱盖不仅防止燃油外溢，还有通气功能，以保证油箱内压力正常，使汽车泵油顺畅。

3. “漏”字勤检查

“漏”包括漏油、漏冷却液、漏气和漏电。漏油是指漏润滑油、燃油或制动液。漏润滑油较为普遍，这与维修技术及装配品质有关，车辆上需润滑的总成或部件很多，如发动机、离合器、变速箱、转向器和主减速器等，这些总成或部件应重点检查，看是否有漏油现象，特别是发动机部位，曲轴前后油封漏油最为普遍。燃油系统一般注意检查燃油管路及接头处有无漏油。采用液压制动的车辆，主要检查液压系统各管路接头有无渗漏。对冷却液，主要是检查散热器、水泵、气缸体、缸盖及水管各连接部位有无滴漏现象。漏气，主要是检查气压制动车辆的储气筒到各制动力室及管路接头处有无漏气。要勤检查是否有漏电，防止电线老化、裸露搭铁，引起汽车自燃。

4. “松”字查仔细

汽车的震动、一些固定件由于拧紧及磨损等原因引起机件松旷和连接松动，这是汽车检验中常发现的问题。在底盘上方，要检查灯具、仪表及车内设施的固定是否牢固，离合器踏板、制动踏板自由行程及转向盘自由转动量是否符合规定，轮胎螺母、半轴螺母有无松动；在底盘下方，首先要检查主销、横直拉杆球头是否松旷，转向机支架固定是否牢固，传动轴中间支承架是否松动，传动轴花键及前后各凸缘是否松旷，还要检查钢板弹簧螺栓、制动底板铆钉或螺栓、车厢及车架的固定螺栓等是否松动，防止因松动引起汽车机械故障。

5. “裂”字更危险

“裂”是指车辆上各机件产生的裂纹，这也是检查中常见问题之一。有些裂纹不易发现，需要仔细查看，有时还要配合探力探伤设备进行检查。裂纹检查的重点部位应在底盘的下方，如转向节臂、转向摇臂、转向器支架、发动机支架、车架横梁和纵梁、传动轴中间支承架及后桥壳等，要注意查看有无裂纹。钢板弹簧产生裂纹，断片及轮辋产生裂纹在检验中也难以发现，这些部位在车辆外观检查中不能疏忽。

学习资料3 汽车底部外观检查的主要内容

- (1) 底板保护层、底板饰板、敷线和塞子的检查。
- (2) 散热器、油底壳、变速箱和发动机的结合部位泄漏检查。
- (3) 驱动轴检查。
- (4) 制动系统检查。
- (5) 转向系统检查。
- (6) 前悬架系统检查。

- (7) 燃油管路检查。
- (8) 汽车底盘后桥检查。
- (9) 汽车底盘螺栓检查。
- (10) 排气系统检查。

任务实施



实施方案

技能实训 车身底部外观的检查

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示：安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套）。

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

如图 3-1-1 所示。



a. 支车垫块



b. 车轮挡块

图 3-1-1

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 5: 举升车辆至工作高度（举升机规范操作参见前期技能实训项目），落锁防护。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，防止车辆滑脱事故。

步骤 6: 目测底板保护层、底板饰板、护板、敷线和塞子是否损坏。如图 3-1-2 所示。



a. 饰板



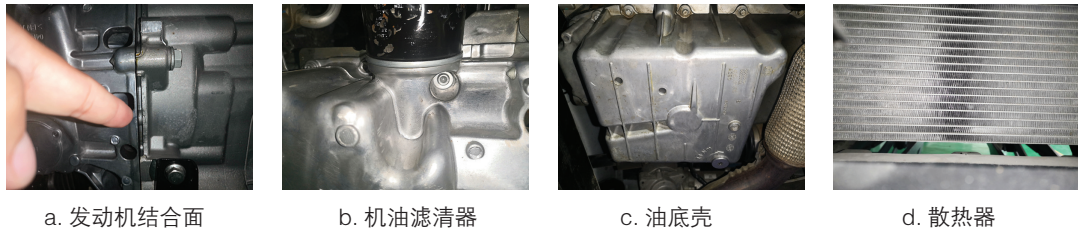
b. 护板



c. 敷线

图 3-1-2

步骤 7： 检查发动机各部结合面有无漏油；检查发动机各油封有无漏油；检查机油滤清器及油底壳放油螺丝有无漏油；检查散热器有无泄漏、脏污、变形或损坏。如图 3-1-3 所示。



a. 发动机结合面

b. 机油滤清器

c. 油底壳

d. 散热器

图 3-1-3

安全提醒： 安全规范操作，防止被散热器烧伤。

步骤 8： 检查变速箱和主减速器和驱动轴护套有无泄漏、裂纹或损坏。如图 3-1-4 所示。



a. 驱动轴外侧护套

b. 驱动轴内侧护套

图 3-1-4

步骤 9： 检查左转向横拉杆防尘罩有无漏油、裂纹或损坏；检查右转向横拉杆防尘罩有无漏油、裂纹或损坏。如图 3-1-5 所示。



图 3-1-5 横拉杆防尘罩

步骤 10： 检查主销球头防尘套、橡胶轴承支座、连杆防尘套罩和稳定杆橡胶支座。

如图 3-1-6 所示。



a. 主销球头防尘罩



b. 连杆防尘套罩



c. 稳定杆橡胶支座

图 3-1-6

步骤 11: 检查稳定杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏；检查稳定杆左侧连杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏；检查稳定杆右侧连杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏。

步骤 12: 检查燃油管及接头有无泄漏；检查燃油管的安装情况及有无扭结、磨损、腐蚀或其他损坏。如图 3-1-7 所示。



a. 燃油管



b. 接头

图 3-1-7

步骤 13: 检查制动管的安装情况及有无扭结、磨损、腐蚀或其他损坏。如图 3-1-8 所示。



图 3-1-8 制动管

步骤 14: 检查左前减震器有无漏油、变形、刮伤或其他损坏；检查右前减震器有无漏油、变形、刮伤或其他损坏；检查左后减震器有无漏油、变形、刮伤或其他损坏；检查右后减震器有无漏油、变形、刮伤或其他损坏。如图 3-1-9 所示。



a. 前减震器



b. 后减震器

图 3-1-9

步骤 15: 检查三元催化器、排气管、消声器有无凹陷、刮伤、腐蚀或其他损坏；检查排气系统各密封垫片有无泄漏。如图 3-1-10 所示。



a. 三元催化器



b. 消声器

图 3-1-10

安全提醒: 安全规范操作，防止被排气管烧伤。

步骤 16: 对所有要求的螺栓进行扭矩复核（根据车型）：

前部（左右）：

中间梁 × 车身；下臂 × 横梁；横梁 × 车身；

中间梁 × 横梁；球节 × 下臂；制动卡钳 × 转向节；

球节 × 转向节；减震器 × 转向节；稳定连接杆 × 减震器；

稳定杆 × 稳定连接杆；转向机壳 × 横梁；

稳定杆 × 横梁；横拉杆端头锁止螺母；

横拉杆端头 × 转向节。

后部:

拖臂和后桥 × 车身; 排气管; 燃油箱;

拖臂和后桥 × 后桥轮毂; 制动分泵 × 背板;

控制杆 × 拖臂和后桥; 减震器 × 拖臂和后桥;

减震器 × 车身。

步骤 17: 举升车辆至工作高度(举升机规范操作参见前期技能实训项目), 落锁防护。

步骤 18: 检查左前车轮轴承有无松旷和异响; 检查右前车轮轴承有无松旷和异响; 检查左后车轮轴承有无松旷和异响; 检查右后车轮轴承有无松旷和异响。

注: (1) 松旷检查

将一只手放在轮胎上面, 而另一只手在轮胎下面, 紧紧地推拉轮胎检查是否有任何摆动(出现摆动时, 用工具压制动踏板再次检查其行程。没有更大的摆动: 车轮轴承故障是起因; 仍然摆动: 球节、主销或者悬架故障是起因)。

(2) 转动状况和噪声

用手转动轮胎以便检查其是否能够无噪声地平稳转动。

步骤 19: 如果发现异常, 进行相应的维护和修理。

步骤 20: 将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 21: 车身底部外观检查完成。按照 7S 管理要求整理实训场地, 交车。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理, 强调服务意识。

案例分析

到达现场后, 先观察漏液位置, 在前轮后方; 移动车辆后, 辨别液体为水, 不是油; 询问车主后得知, 此前一直开着空调, 初步判断为空调的冷凝水; 对汽车进行外观检查, 没有再发现泄漏部位; 开到维修站, 举升车辆, 进行外观检查, 发现除发动机护板有轻微变形以外, 其他部件都正常。

温馨提示: 夏天开空调, 会从空调排水管排出空调水, 是正常现象。

超级链接

如何判断汽车下方泄漏不明液体?

汽车开久了, 或者发生了磕碰, 一般都会出现汽车泄漏的问题。司机在开车前应该观察一下自己汽车底部是不是有泄漏的情况, 如果发现原本干干的地面多了一小滩不明

液体,就有可能是汽车某个部位出现了油液泄漏。一般可以根据位置判断:

(1) 前轮后方,汽车的中部位置。当这个地方出现液体时,不用担心,一般是空调冷凝水,这个是正常现象。因为当夏季打开空调时,驾驶室内的水汽凝结在蒸发器上形成水珠,然后通过集水槽和排水管,排放到车外部。

(2) 在发动机舱下部。一般这个部位是发动机和变速箱附近,当发现这个部位有液体时,一般是发动机的机油和变速箱油。主要原因是机械零件老化或油封老化,发现后应立即处理。

(3) 汽车的最前部分,保险杠位置有液体泄漏。这个部位是水箱的位置,是冷却液出现泄漏。如果发现水箱上下水的皮管有液体渗漏或者是水箱箱体有漏液现象,一定要赶快维修。如果继续开下去很可能导致发动机高温。

(4) 在底盘的左侧或右侧出现液体。汽车的一些刹车油管 and 燃油的管路一般都在侧面通过,当发现汽车底盘侧面出现液体时,很可能是刹车油和燃油泄漏。这是非常危险的,如果是汽油泄漏,我们会闻到很浓的汽油味,可以分辨出是汽油或刹车油。

(5) 后轮的前端位置出现液体。这个位置一般是油箱,我们从后面加油时,汽油会储存在这个油箱内。油箱漏油是非常危险的,应及时处理。

(6) 轮胎附近出现液体。一般是汽车的减震器出现问题,导致液压油泄漏。对于仅仅发生轻微渗漏的减震器,可以不用更换,这是正常现象。但一般液压油滴在路面时,说明不仅仅是渗油那么简单了,需要及时检查更换。

(7) 排气管附近出现液体。这是正常现象,可以不用去管。汽油完全燃烧后形成水汽,经过排气管排出。特别是在冬天,外界气温低,水汽很容易凝结成水珠,导致排气管出现滴水现象。

任务2 变速箱油的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解齿轮油的作用与分类。
2. 掌握齿轮油的选用原则。
3. 了解变速箱油的检查与更换周期。
4. 了解自动变速箱油。

技能目标:

1. 学会检查变速箱油液位。
2. 会熟练更换变速箱油。

作业案例

一辆 1.6L 的科鲁兹轿车行驶 60 000 km 后进行汽车保养, 请你检查手动变速箱油是否需要更换。

知识准备

学习资料 1 齿轮油的作用

变速箱油包括手动变速箱油和自动变速箱油。手动变速箱油统称齿轮油, 自动变速箱用的油级别高一些。普通齿轮油是不能用在自动变速箱的。齿轮油的作用如下:

- (1) 降低变速箱齿轮之间、拨叉等零件的磨损, 延长使用寿命。
- (2) 降低变速箱齿轮之间的摩擦, 减少发动机功率损失。
- (3) 分散变速箱齿轮摩擦产生的热量, 起一定的冷却作用。
- (4) 防止变速箱齿轮和变速箱壳体的腐蚀和生锈。
- (5) 降低变速箱齿轮换挡工作时的噪声, 减少震动及齿轮间的冲击作用。
- (6) 冲洗污物, 特别是冲去齿面间污物, 减轻变速箱齿轮的磨损。

学习资料 2 齿轮油的分类和选择

车辆齿轮油的分类和发动机机油一样, 通常按使用性能和黏度分类。

1. 按使用性能分类

目前国际上广泛采用美国石油协会 (API) 使用分类法, 它按齿轮承载能力和使用条件不同, 将车辆齿轮油分六档 (GL-1~GL-6)。

使用性能分级	适用范围
GL-1	低负荷低速的正齿螺旋齿轮、涡轮蜗杆、锥齿轮及手动变速箱等
GL-2	次高速、高负荷、条件稍苛刻的涡轮蜗杆及其他齿轮 (准双曲面齿轮不能用)
GL-3	不能用 GL-1 或 GL-2 的中等负荷及中速的正齿轮及手动变速箱 (准双曲面齿轮不适用)
GL-4	高速低扭矩、低速高扭矩的准双曲面齿轮及很苛刻条件下工作的其他齿轮
GL-5	比 GL-4 更苛刻的耐低速高扭矩、高速低扭矩和高速、冲击性负荷的准双曲面齿轮
GL-6	具有高偏置的轿车双曲线齿轮后桥

2. 按黏度分类

目前我国车辆变速箱油的黏度采用美国汽车工程师协会（SAE）分类方法，对汽车变速箱油按 100 ℃运动黏度和表观黏度分为 70W、75W、80W、85W、90、140 和 250 七个黏度等级（牌号）。后缀 W 表示低温流动性能，数字越低表示低温流动性能越好。没有后缀 W 表示高温的润滑性能，数字越大，性能越好。

3. 国产汽车用变速箱油情况

汽油车：代表车型有奥迪、捷达、富康、桑塔纳、夏利、别克等，用油等级 GL-4 或 GL-5。

微型车：代表车型有大发、吉林、长安、昌河、五菱等，用油等级 GL-4 或 GL-5。

轻型载货车：代表车型有解放、北京、南京、金杯等，用油等级 GL-4。

学习资料 3 变速箱油的检查周期

手动变速箱油和差速器油与发动机机油不一样，随着里程增加，也不会减少。如果变速箱油减少，一定是因为泄露。如果变速箱油因为泄露而减少，那么就不能形成油膜，会导致齿轮和轴承损坏。如果变速箱油恶化严重，就会导致润滑不良，在大负荷下会导致齿轮损坏，然后产生噪声。上述都有可能造成齿轮卡死，汽车不能正常行驶。所以变速箱油要定期检查，一般厂家手册上都是介绍终身不用更换手动变速箱齿轮油。一般当车辆行驶每 30 000 km 需检查变速箱油位，如果在使用过程中出现漏油或油品变质，则必须添加或更换。

任务实施



实施方案

技能实训 1 检查变速箱油

步骤 1：做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示：安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2：将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3：安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套），拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 5：安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 6：做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 7: 将汽车举升到适当高度，落下举升机安全锁。

步骤 8: 拆下变速箱注油螺丝和衬垫。如图 3-2-1 所示。



图 3-2-1 拆下变速箱注油螺丝



图 3-2-2 检查油量

步骤 9: 检查并确认油面在变速箱注油螺丝开口 0~5 mm 范围，检查油质是否变差。如图 3-2-2 所示。

步骤 10: 油位低时，检查变速箱油是否泄漏，并做相应维修。

步骤 11: 如果正常，安装变速箱注油螺丝和新衬垫。

步骤 12: 将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 13: 按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

技能实训 2 更换变速箱油

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套），拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示: 安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒: 安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 5: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 6: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 7: 操纵举升机，将车辆举升到轮胎最低点距离地面 20 cm 的高度，落下举升机安全锁。

步骤 8: 进入驾驶室, 打开点火开关启动发动机, 保持怠速运转。操纵变速箱手柄, 将变速箱挂入各挡, 保持车辆带挡运行状态。2~3 min 后, 将变速箱置于空挡, 并关闭点火开关, 停止发动机运转。

步骤 9: 将汽车举升到适当高度, 落下举升机安全锁。

步骤 10: 将回收桶推至变速箱下方, 并对正放油螺丝。如图 3-2-3 所示。



图 3-2-3 放回收桶

步骤 11: 拧松变速箱放油螺丝和注油螺丝, 先旋下放油螺丝, 再旋下注油螺丝。如图 3-2-4 所示。

步骤 12: 待变速箱放油口处油液不再滴落时装上新的垫片, 按规定力矩拧紧放油螺丝。

步骤 13: 用专用工具添加变速箱油, 并按规定力矩拧紧注油螺丝。如图 3-2-5 所示。



图 3-2-4 拆放油螺丝



图 3-2-5 专用工具注油

步骤 14: 用干净抹布擦净放油螺丝和注油螺丝周围的油迹。

步骤 15: 操纵举升机, 将车辆降落到轮胎最低点距离地面 20 cm 的高度, 并落下举升机安全锁。

步骤 16: 启动发动机, 挂入每个挡位运行 3~5 min, 然后将变速箱置于空挡, 关闭点火开关, 停止发动机运转。

步骤 17: 将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 18: 按照 7S 管理要求整理实训场地, 交车。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理, 强调服务意识。

案例分析

根据科鲁兹的保养手册, 手动变速箱油, 需要定期检查和调整油量, 没有要求更换。检查这辆科鲁兹的油量正常, 油液也无污染, 无需添加或更换齿轮油。

超级链接

ATF

ATF 全称是 Automatic Transmission Fluid, 即自动变速箱油的意思。早期的自动变速箱没有专用油液, 而是用发动机机油代替。由于工作状况和技术要求差异很大, 所以发动机机油作为自动变速箱油液的方法很快被淘汰。如今使用的自动变速箱专用油液既是液力变矩器的传动油, 又是行星齿轮结构的润滑油和换挡装置的液压油。ATF 具有如下功能:

- (1) 变矩器传递动力的媒介。
- (2) 液压控制系统传递液压的媒介。
- (3) 润滑齿轮和轴承。
- (4) 多片液压式离合器控制摩擦性能的媒介。
- (5) 冷却。

ATF 一般正常行驶情况每 40 000~80 000 km 更换一次, 不同的厂家要求不同。丰田卡罗拉、别克君威和雪佛兰科鲁兹的更换周期是 80 000 km, 本田飞度的更换周期是 40 000 km, 上海大众朗行的更换周期是 60 000 km。在更换 ATF 时应注意以下两点:

- (1) 不能错用混用自动变速箱油。
- (2) 汽车保养手册上要求使用何种型号 ATF 就用哪种型号的, ATF 由于型号不同, 摩擦系数也不同。某些汽车厂家是根据汽车变速箱的技术指标设计出有针对性的油品, 使用这样的油品可以保持变速箱良好的机械性能, 延长寿命。

ATF 在自动变速箱中的工作要求有如下特点:

- (1) 传递功率的效率与油的黏度、起泡程度有关。所以要求油的黏度、起泡程度

要合适。

(2) ATF 在自动变速箱中工作时, 系统内部工作温度可达 40~170 °C, 油的流速可达 20 m/s, 并且不断与有色金属、空气相接触, 所以油的抗氧化性能要求高。

(3) ATF 在系统中工作时, 系统内的轴承、齿轮等摩擦副也须用 ATF 进行润滑, 因此要求 ATF 应该具有一定的润滑性能。

(4) 随着现代自动变速箱技术的进步, 其整体尺寸不断缩小, 但同时又必须保证其转速和传递功率保持不变, 因此, ATF 的比重愈大愈好。

任务 3 燃油滤清器的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 了解燃油滤清器的作用与分类。
2. 掌握燃油滤清器的更换周期。
3. 了解更换燃油滤清器的注意事项。

技能目标:

1. 学会对燃油系统进行泄压。
2. 会熟练更换燃油滤清器。

作业案例

小王的科鲁兹轿车最近启动比较困难, 行驶中或换挡时挫车现象明显, 怠速时极易熄火。请你帮他分析一下车辆故障的原因。

知识准备

学习资料 1 燃油滤清器的作用和类型

燃油在生产、储运和使用的过程中, 难免会产生一定的杂质如氧化铁、粉尘等, 或者有些加油站的油质量本身就差, 含有大量的杂质, 如果不过滤掉这些杂质, 将之带入到发动机和供油系统中的话, 就有可能损坏气缸或者造成喷油嘴堵塞。这就需要滤清器来过滤杂质, 保证车辆的正常运转。

燃油滤清器的作用是将含在燃油中的固体杂质(氧化铁和粉尘等)过滤出来, 从而

对油泵油嘴、缸套和活塞环起到保护的作用。燃油滤清器不仅可以大幅度减少磨损，而且还能够避免出现堵塞的情况。燃油滤清器分为柴油滤清器和汽油滤清器两种。

学习资料 2 燃油滤清器的更换周期

燃油滤清器的更换周期一般都会在汽车说明书里面标明，不同厂家要求的周期不同。本田飞度的更换周期每行驶 80 000 km 或 4 年应更换，别克君威和雪佛兰科鲁兹的更换周期是每行驶 20 000 km 或 1 年，上海大众朗行的更换周期每行驶 60 000 km。具体周期需要根据汽车实际使用情况。同时，还要根据平时使用的汽油质量而定。如果燃料杂质含量大，汽油滤清器堵塞的概率就会大大增加，更换周期就要适当缩短。

学习资料 3 汽油滤清器分类

汽油滤清器的种类主要分为三种：直进直出式、带回油管路式、集成油泵总成式。另外，直进直出式、带回油管路式汽油滤清器均为单导向的，因此在安装时要注意方向。

1. 直进直出式

直进直出式汽油滤清器很好理解，简单地说就是汽油滤清器一端是进油口，另一端是出油口，如图 3-3-1 所示。其优点是体积小、易拆装、成本较低。其不足主要体现在直进直出上，由于这类汽油滤清器是单管路串接的，因此容易造成油路堵塞。



图 3-3-1 直进直出式汽油滤清器

2. 带回油管路式

带回油管路式汽油滤清器相比于第一种，多了一个回油管，回油管的作用主要是把喷油导轨内没有用完的燃油输送到油箱内，如图 3-3-2 所示。其在优点与不足方面，与直进直出式汽油滤清器并无太大差异。



图 3-3-2 带回油管路式汽油滤清器

3. 集成油泵总成式

集成油泵总成式汽油滤清器（如图 3-3-3 所示）相比于前两种，无论是在体积上，还是在更换步骤上都有比较大的差别。集成油泵总成式汽油滤清器包括了汽油泵、泄压阀、滤清器与浮子感应器。其优点在于体积大，汽油通过率高、不易堵塞；其在不足方面主要体现在成本上及更换难度上。另外在拆装方面要



图 3-3-3 集成油泵总成式汽油滤清器

注意的是，集成油泵总成式汽油滤清器的拆装比较麻烦，首先要拆下后排座椅以及盖板之后才能看到拆装位置。

任务实施



实施方案

技能实训 1 燃油系统的泄压

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示：安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套），拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 5: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 6: 打开中央集电盒。如图 3-3-4 所示。



图 3-3-4 中央集电盒

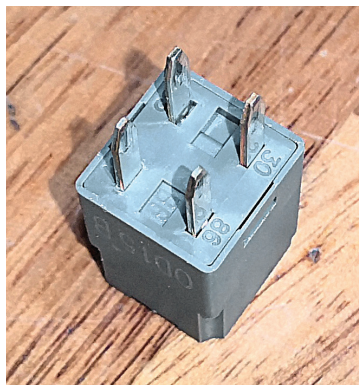


图 3-3-5 汽油泵继电器

步骤 7: 在中央集电盒上取下汽油泵熔断丝或继电器（依据车型而定），断开电动燃油泵电源。如图 3-3-5 所示。

步骤 8: 确认驻车制动器已拉紧，变速箱位于空挡位，打开点火开关并启动发动机。待发动机自动熄火后，重复启动发动机 2~3 次，即可完全卸掉燃油供给系统压力。关闭点火开关，接上汽油泵熔断丝或继电器或电动汽油泵连接器。

步骤 9: 收回车辆防护用品，按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

技能实训 2 燃油滤清器的检查与更换

步骤 1: 做好车辆前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套), 拉动发动机舱盖拉手。

温馨提示: 安全规范操作, 保持车辆整洁, 形成服务意识。

步骤 4: 打开发动机舱盖, 并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒: 安全规范操作, 防止发动机舱盖滑脱。

步骤 5: 安装两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 6: 做好车辆举升前期准备(建议使用剪式举升机): 安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 7: 对燃油系统泄压(过程参考技能训练 1)。

步骤 8: 使用开口扳手拆下蓄电池的负极导线并使之可靠离开负极柱(避免电气系统产生火花引燃泄漏的燃料, 造成火灾)。如图 3-3-6 所示。

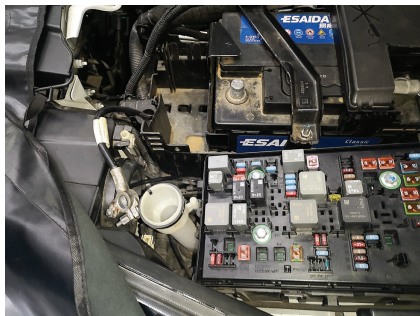


图 3-3-6 拆下蓄电池的负极导线

步骤 9: 举升车辆到工作位置(举升机规范操作参见前期技能实训项目), 落锁防护。

步骤 10: 使用棉纱擦净滤清器进、出油管接口处的污物。

步骤 11: 使用十字螺丝刀旋松进出油管固定卡箍的螺栓, 要求固定卡箍可在橡胶油管上滑动。

步骤 12: 将固定卡箍滑离橡胶油管和滤清器接口接触部位, 保持在油管上。

步骤 13: 在与滤清器接口接触的油管外面缠绕 2~3 层干净棉纱。

步骤 14: 使用鲤鱼钳加紧缠绕的棉纱的油管部位, 上下方向摆动工具, 直到橡胶油管在滤清器接口上松动为止, 然后拿下棉纱。

步骤 15: 一手按住滤清器及其支架, 防止滤清器转动; 一手握紧油管与滤清器接口

接触部位,用力转动油管并向外拉,直到油管脱出。把堵头插入油管内,以减少燃油流出,防止污物进入油管而污染燃油。

步骤 16: 使用套筒工具拧松滤清器支架上的两个固定螺母。然后一手扶住支架,一手旋下固定螺母,取下滤清器及其支架。将滤清器内存留的燃油倒入油料回收桶内。

安全提醒: 取下滤清器时,要保持水平状态,防止燃油流出来洒落到身上。

步骤 17: 确认滤清器在支架内的安装位置和方向之后,双手拇指通过支架上的观察孔按压滤清器,双手的四指握紧支架外壳,用力将滤清器推出。

步骤 18: 确认燃油滤清器壳上的箭头“→”方向与燃油供给系统要求一致后,将滤清器用手压入支架内。如图 3-3-7 所示。



图 3-3-7 确认燃油滤清器方向

步骤 19: 将滤清器支架上的螺栓孔套入车体螺杆上并用手扶住支架,然后用手把螺母旋紧。

步骤 20: 使用套筒工具将螺母力矩拧紧到规定力矩。

步骤 21: 将燃油滤清器支架紧固完毕,通过支架观察孔确认滤清器壳上的箭头“→”方向是否与燃油供给系统要求一致。

步骤 22: 检查油管是否存在老化、龟裂现象,检查油管固定卡是否锈蚀、滑扣、裂纹等损伤。若是,则更换橡胶油管和固定卡;若否,则继续使用。

步骤 23: 迅速拔下橡胶油管的专用堵头,将油管接口和滤清器的接口连接牢固。

步骤 24: 最后用棉纱擦净油管接头处的油迹。

步骤 25: 操纵举升机,将车辆下降至地面。

步骤 26: 将蓄电池的负极柱、负极接线头内孔等处的污物或腐蚀物等擦拭干净,将负极接线头套在蓄电池的负极柱上并紧固好。

步骤 27: 进入驾驶室,确认驻车制动器已拉紧,变速箱置于空挡位。

步骤 28: 打开点火开关拨至“ON”挡,2~3 s后,拨至“OFF”挡。如此重复 3~5 次,然后启动发动机(为避免首次启动发动机时,因系统内无压力而导致启动时间过长,应预置燃油供给系统残余压力),加减速操作 2~3 min,关闭点火开关。

步骤 29: 将车辆举升到合适高度并可靠停驻,检查汽油滤清器的进、出油管处是否

存在漏油。若有，则检修；若无，则正常使用。

步骤 30：将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 31：按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

案例分析

该车行驶里程 60 312 km，经过询问该车车主，知道该车在行驶里程为 60 000 km 时刚换过火花塞，但一直没有更换燃油滤清器。根据保养手册，燃油滤清器需要 1 年或 20 000 km 更换一次，该车的燃油滤清器已超期没有更换，更换燃油滤清器后，车辆恢复正常。

超级链接

一、更换燃油滤清器注意事项

第一，更换燃油滤清器或者对燃油系统进行维护时，严禁吸烟和使用明火。

第二，更换燃油滤清器必须在发动机冷机状态下进行，因为发动机热机时从排气管排出的高温废气也能够把燃油点燃。

第三，在更换燃油滤清器之前，应该按照汽车制造商指定的操作规程释放燃油系统中的压力。

二、真假汽油滤清器的辨别

一般情况下，真假汽油滤清器的区别主要在于以下几个方面：

(1) 外观方面：做工质量之分。假的汽油滤清器做工比较粗糙，在边边角角处用肉眼就能看出来；另外，在重量上也有所不同，由于选取的材质不同，假的汽油滤清器往往比较轻。

(2) 滤纸方面：过滤能力之分。在滤纸方面，假的汽油滤清器所使用的过滤材料往往不合格，这会对汽油中的杂质过滤不充分，长期使用会影响燃油系统的正常工作。

(3) 寿命方面：使用寿命长短之分。寿命方面，假的汽油滤清器内所用的滤纸材质较差。一方面容易过早地损坏；另一方面滤纸产生的碎屑容易混入汽油中，这有可能导致油路堵塞或损坏汽油泵。

任务4 汽车悬架的检查

学习目标

知识目标:

1. 了解汽车悬架系统的作用和组成。
2. 掌握悬架系统的检查方法。

技能目标:

1. 会检查悬架系统。
2. 会更换减震器。

作业案例

有一辆1.6L的科鲁兹轿车,车主反映最近他的车在行驶过程中颠簸严重。请你帮他分析一下原因。

知识准备

学习资料1 悬架的作用和组成

悬架是汽车的车架(或承载式车身)与车桥(或车轮)之间的一切传力连接装置的总称,其作用是传递作用在车轮和车架之间的力和力矩,并且缓冲由不平路面传给车架或车身的冲击力,并减少由此引起的震动,以保证汽车能平顺地行驶。如图3-4-1所示。

悬架由弹性元件、导向机构及减震器等组成,个别结构则还有缓冲块、横向稳定杆等。弹性元件又有钢板弹簧、空气弹簧、螺旋弹簧及扭杆弹簧等形式,而现代轿车悬架多采用螺旋弹簧和扭杆弹簧,个别高级轿车则使用空气弹簧。

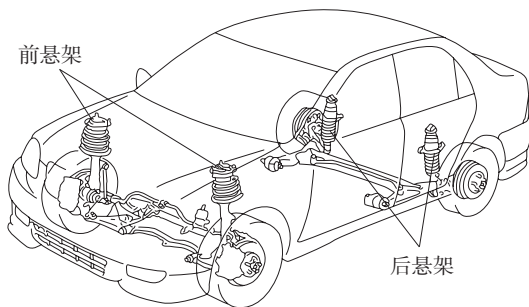


图3-4-1 汽车悬架

学习资料 2 悬架系统的检查方法

汽车悬架装置工作性能的检测方法有经验法、按压车体法和试验台检测法三种类型。

经验法是通过人工外观检视的方法，主要从外部检查悬架装置的弹簧是否有裂纹，弹簧和导向装置的连接螺栓是否松动，减震器是否漏油、缺油和损坏等项目。

按压车体法既可以人工按压车体，也可以用试验台的动力按压车体。按压使车体上下运动，观察悬架装置减震器和各部件的工作情况，凭经验判断是否需要更换或修理减震器和其他部件。

试验台检测法能快速检测、诊断悬架装置工作性能，并能进行定量分析。根据激振方式不同，悬架装置检测台可分为跌落式和共振式两种类型。其中，共振式悬架装置检测台根据检测参数的不同，又可分为测力式和测位移式两种类型。

任务实施



实施方案

技能实训 1 汽车悬架的检查

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示：安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套）。

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 5: 将汽车举升到适当高度，落下举升机安全锁。

步骤 6: 检查前、后减震器有无漏油压痕或防尘套上的其他损坏；检查支座端是否有损伤。如有损伤部件，应更换。如图 3-4-2 所示。



图 3-4-2 减震器防尘套

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 7：检查前、后悬架装置是否有损坏、松脱或丢失零件，还应检查部件是否有损伤。

步骤 8：检查前、后悬架上弹簧座有无脱开、撕裂或其他损坏。如有损伤，应更换。如图 3-4-3 所示。



a. 前减震器弹簧支座



b. 后减震器弹簧支座

图 3-4-3

步骤 9：检查悬架螺栓与螺母是否拧紧。必要时，应重新拧紧，如有损伤部件，应维修或更换。

步骤 10：检查前悬架上、下摆臂。

检查要点：

- a. 检查衬套的磨损和老化状况。
- b. 检查下摆臂是否弯曲或断裂。
- c. 检查防尘套是否开裂。
- d. 检查所有螺栓。

e. 检查下摆臂球头：如果防尘套有裂纹应更换防尘套总成。安装球头自锁螺母，经过测量球头转矩，在常温下转动 3° ，以 $0.5\sim 2$ r/min 的转速，标准转矩 $0.2\sim 1$ N·m（前）、 $0.5\sim 0.15$ N·m（后），如果转矩低于标准值应更换球头总成。

步骤 11：检查连杆防尘套罩和稳定杆橡胶支座，检查稳定杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏；检查稳定杆左侧连杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏；检查稳定杆右侧连杆有无松旷、变形、裂纹或其他损坏。如图 3-4-4 所示。



a. 连杆防尘套罩



b. 稳定杆橡胶支座

图 3-4-4

步骤 12: 将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒：安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 13: 按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

技能实训 2 更换减震器

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示：安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 安装四件套（座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套）。

温馨提示：安全规范操作，保持车辆整洁，形成服务意识。

步骤 4: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 5: 将汽车举升到适当高度，落下举升机安全锁。

步骤 6: 拆卸车轮。

步骤 7: 松开稳定杆固定螺栓。如图 3-4-5 所示。



图 3-4-5 松开稳定杆固定螺栓



图 3-4-6 松开减震器固定螺栓

步骤 8: 松开减震器固定螺栓。如图 3-4-6 所示。

步骤 9: 松开制动管路固定螺栓。如图 3-4-7 所示。



图 3-4-7 松开制动管路固定螺栓



图 3-4-8 取出减震器总成顶部防尘罩

步骤 10: 使用千斤顶或垫块将减震器总成顶起。

步骤 11: 取出减震器总成顶部防尘罩。如图 3-4-8 所示。

步骤 12: 松开并取出顶部固定螺栓。如图 3-4-9 所示。



图 3-4-9 顶部固定螺栓



图 3-4-10 专用工具拆卸减震器

步骤 13: 取出减震器总成。

步骤 14: 拆下的零部件放在托盘中, 以防丢失。

步骤 15: 用减震器拆卸专用工具固定减震弹簧, 避免拆卸顶部螺栓弹簧上移窜出。

如图 3-4-10 所示。

步骤 16: 对角收缩弹簧拆装器, 直至上减震胶脱离弹簧。

步骤 17: 拆卸更换减震器损坏的部件及橡胶护罩, 减震弹簧如果没有出现严重锈蚀或者断裂, 一般情况下不需要更换。

步骤 18: 用减震器拆卸专用工具压紧减震弹簧, 按拆卸相反的顺序安装减震器总成。

步骤 19: 组装新减震器总成, 按拆卸的相反顺序安装复位。

步骤 20: 将举升车辆完全落回地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 21: 按照 7S 管理要求整理实训场地, 交车。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理, 强调服务意识。

案例分析

试车确认故障后, 对该车进行外观检查, 轮胎气压正常, 检查易于接近或看得到的系统部件有没有发生损坏。检查每个减震器外部, 发现左前减震器漏油, 更换减震器后, 试车正常。

温馨提示: 减震器正常工作会发热, 不发热说明减震器故障。

超级链接

一、正确理解减震器的渗油现象

为了达到减震器本身功能的使用要求, 减震器本身在设计时让活塞杆的表面存在着厚度很小的油膜。这些油膜在减震器被压缩的过程中会被减震器油封上面的防尘唇刮下来, 同时有非常少量的油会积存在油封上部, 由于这种油具有很高的渗透性, 积存在油封上部的油会从减震器的上部向较低的部分扩散, 形成稀薄的油膜, 使大家误认为这种情况为漏油, 实际上此种情况不影响使用。

减震器渗油是因为活塞杆镀层表面有微裂纹, 活塞杆上的微裂纹储存一定的阻尼油而形成油膜, 使得活塞杆和油封之间的摩擦是湿摩擦, 从而提高了减震器减震性能, 同时大大延长了减震器的使用寿命。有少量的渗油属于正常现象, 油膜的形成是为了保证减震器的功能, 延长减震器使用寿命的特殊设计。一般渗油的油迹不超过弹簧盘, 油迹局限于减震器油封到下部的弹簧盘处, 这属于正常的渗油, 不能算是漏油。在一般减震器中加注油量的设计已经考虑渗油的损失。在减震器生产时, 油量已经按照标准充注,

当油量在使用过程中正常损耗不超过 25 mL 时减震器不会出现异常，对渗油的减震器进行台架耐久性试验的结果显示即使行驶 200 000 km 渗油也不会形成漏油，试验后分解油量减少 5~20 mL 减震器性能符合使用要求。（图 3-4-11）

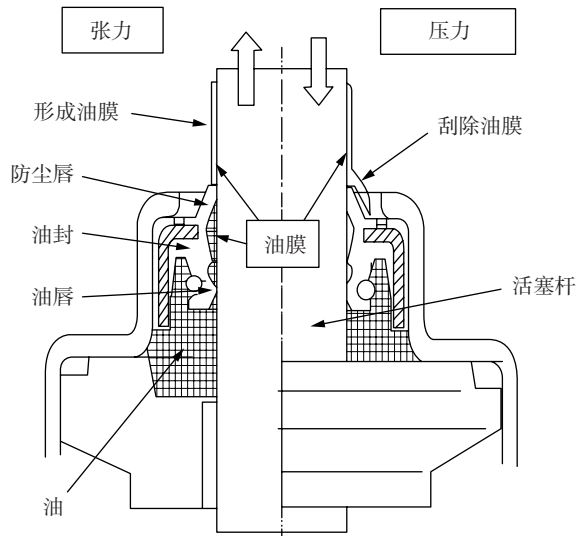


图 3-4-11 减震器油膜

二、球头销

球头销在独立悬架系统中被广泛采用，控制臂或推力杆常通过位于端部的球头销与其他部件相连。球头销的主要功能是实现车轮上下跳动和转向运动。

球头销的结构主要有两种：一种是球形销与整体式球座组合式，另一种是半球状球销与球形构件组合式。以前多采用螺旋弹簧进行预压和补偿磨损的结构，现在则广泛采用具有弹性和润滑作用的合成树脂球座，既降低了成本，又提高了操纵稳定性。此外，防尘罩的材料及形状、油脂的种类等均有很大改进，取消了滑脂嘴，实现了免维修的结构。球头销主要由端盖、球销、球座及防尘罩等构成。

防尘罩的密封性对球头销的磨损及疲劳寿命影响很大。其材料多选用耐高温、耐油、耐老化的聚氨酯或氯丁橡胶。同时，防尘罩与相关件的配合精度，也对密封性和使用寿命有很大影响。

任务 5 转向系统的检查与调整

学习目标

知识目标:

1. 了解汽车转向系统的作用和分类。
2. 认识汽车转向系统的组成。

技能目标:

1. 会检查转向盘自由行程。
2. 会检查转向盘安装状况和锁止功能。
3. 会检查与维护转向传动机构。

作业案例

一车主反映他的科鲁兹车最近转向不太灵活，请你帮他检查一下。

知识准备

学习资料 转向系统的概述

汽车转向系统是改变或保持汽车行驶方向的机构。其作用是汽车在行驶过程中能够按照驾驶员的操纵要求适时地改变其行驶方向，并在受到路面传来的偶然冲击可能使汽车意外地偏离行驶方向时，能与行驶系配合共同保持汽车直线行驶的稳定性的。

按转向能源的不同，转向系统可分为机械转向系统和动力转向系统两大类。

1. 机械转向系统由转向操纵机构、转向传动机构和转向器组成

(1) 与非独立悬架相结合的机械转向系统（如图 3-5-1 所示），转向操纵机构由转向盘、转向轴、转向传动轴和转向万向节组成。转向传动机构是由转向臂（转向垂臂），直拉杆，转向节臂，左、右梯形臂，横拉杆，若干球头关节组成。

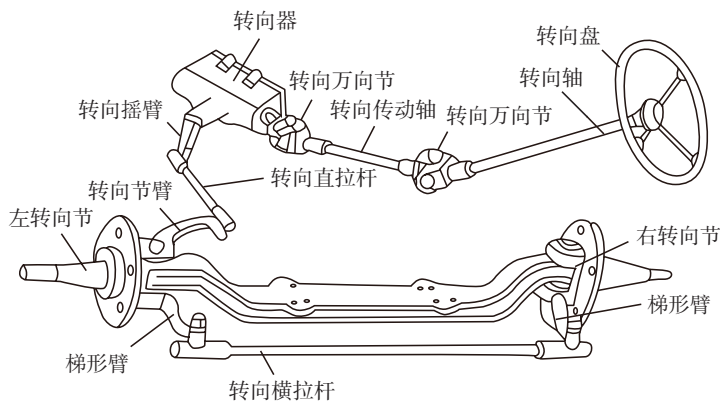


图 3-5-1 与非独立悬架相结合的机械转向系统

(2) 与独立悬架相结合的机械转向系统，它的操纵机构没有变化，不同的是转向传动机构。它的转向传动机构如图 3-5-2 所示，由横拉杆，转向节臂和若干球头组成。

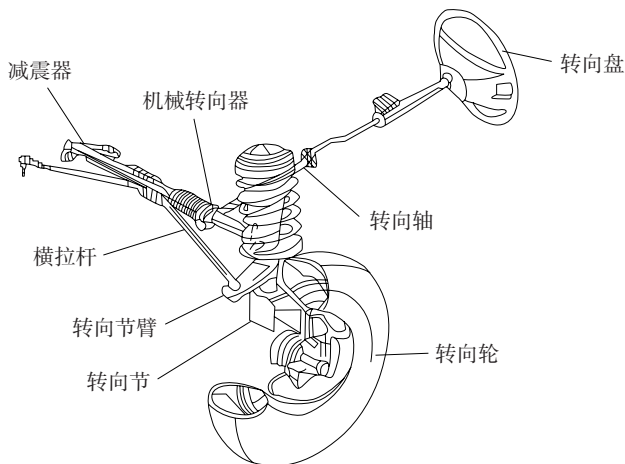


图 3-5-2 与独立悬架相结合的机械转向系统

2. 动力转向系统由机械转向系统加转向加力装置构成

动力转向系统则是在驾驶员的控制下，借助于汽车发动机产生的液体压力或电动机驱动力来实现车轮转向，所以动力转向系统也称为转向动力放大装置。采用动力转向系统的汽车，在正常情况下转向时，驾驶员操纵机械转向系统时，一方面提供转向所需的一小部分能量，另一方面则同时带动转向加力器工作，由发动机通过转向加力器提供转向所需的大部分能量。在转向加力器失效时，一般还能由驾驶员独立承担汽车转向任务。

动力转向系统有三种类型，分别是液压式、电子液压式和电动式。

液压式动力转向系统是利用发动机带动液压泵工作，将生成的液压施加到转向齿轮上成为助力。由于它使用的是发动机产生的本应用于行驶的力，也就意味着会降低发动机的动力性（如图 3-5-3 所示）。

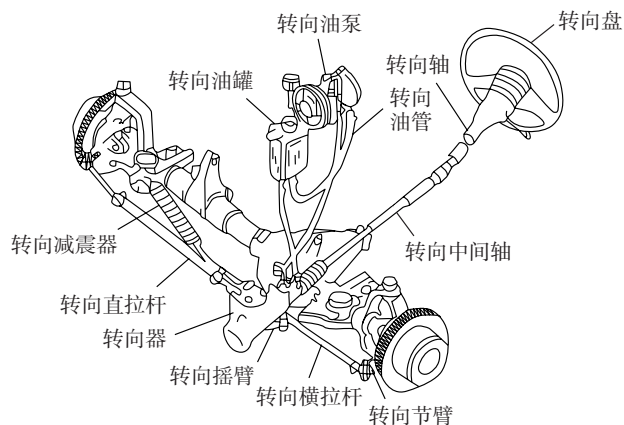


图 3-5-3 液压式动力转向系统

电子液压式动力转向系统是借助电动机的旋转力来带动液压泵工作的。除此之外，其与液压式动力转向系统的原理相同，都是将生成的液压施加到转向齿轮上成为助力。如图 3-5-4 所示。

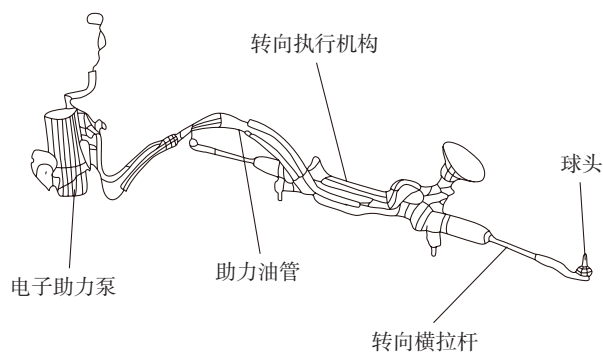


图 3-5-4 电子液压式动力转向系统

电动式动力转向系统是利用蓄电池产生的电直接将转动的电动机和转向轴及齿条相啮合，通过增加电动机的旋转力辅助转向齿轮的转动（如图 3-5-5 所示）。

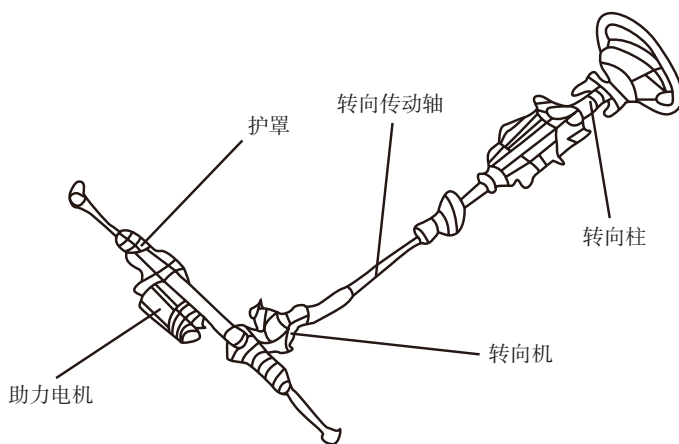


图 3-5-5 电动式动力转向系统

任务实施



实施方案

技能实训1 转向盘自由行程的检查

步骤1: 做好车辆前期准备,将车辆驶入维护工位。

温馨提示:安全规范操作,遵循7S管理。

步骤2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡,拉紧驻车制动器。

安全提醒:安全规范操作,防止溜车事故。

步骤3: 安装四件套(座椅套、转向盘套、地板垫、换挡杆套)。

温馨提示:安全规范操作,保持车辆整洁,形成服务意识。

步骤4: 安装尾气收集管,启动发动机,回正转向盘。

步骤5: 车外配合观察车轮状态。

步骤6: 转动转向盘到车轮开始发生偏转。

步骤7: 使用钢直尺测量转向盘的自由行程。如图3-5-6所示。



图3-5-6 测量转向盘的自由行程

温馨提示:转向盘的自由行程应小于30 mm。如果自由行程大于标准值,应检查转向轴的连接部位和横拉杆球头的间隙。

步骤8: 取下尾气收集管,收回车辆防护用品。

安全提醒:安全规范操作,注意观察,强调安全意识。

步骤9: 按照7S管理要求整理实训场地,交车。

安全提醒:安全规范操作,遵从7S管理,强调服务意识。

技能实训 2 转向传动机构的检查与调整

步骤 1: 做好车辆前期准备, 将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作, 遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 3: 做好车辆举升前期准备(建议使用剪式举升机): 安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作, 防止溜车事故。

步骤 4: 举升车辆至工作高度(举升机规范操作参见前期技能实训项目), 落锁防护。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 防止车辆滑脱事故。

步骤 5: 目视检查转向机防尘罩是否有裂纹或破损, 检查卡箍安装有无松动; 目视检查转向连接机构是否弯曲或者损坏, 用手摇晃转向连接机构是否松动或者摆动。

温馨提示: 出现异常, 及时维修或更换。

步骤 6: 检查转向横拉杆有无弯曲、损坏; 用手上下摇晃转向横拉杆, 检查安装有无松动。检查另一侧转向横拉杆有无弯曲、损坏, 安装有无松动。

温馨提示: 出现异常, 及时维修或更换。

步骤 7: 检查转向节有无变形、损坏; 检查另一侧转向节有无变形、损坏。如图 3-5-7 所示。



图 3-5-7 检查转向节

温馨提示: 出现异常, 及时维修或更换。

步骤 8: 将举升车辆完全降落至地面。收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作, 注意观察, 强调安全意识。

步骤 9: 按照 7S 管理要求整理实训场地, 交车。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理, 强调服务意识。

案例分析

经检查发现该车的转向盘自由行程偏大，并且转向时有异响，举升车辆检查，发现左横拉杆的球头销防尘套破损，球头销磨损松旷，更换横拉杆接头并四轮定位。试车转向正常。

温馨提示：定期检查所有防尘套，如果发现损坏，及时更换。

超级链接

一、动力转向装置的使用注意事项

一是行驶中随时注意动力转向系统助力作用的变化，若有异常应停车修复。

二是严禁车辆熄火滑行。发动机不工作会使转向油泵停止工作，失去助力转向作用，造成转向困难。

三是急转弯时，应及时换入低速挡行驶，使发动机转速不低于 800 r/min，以保证动力转向系统正常工作。

四是尽量避免牵引启动，必要时应选择直线宽阔路面牵引，且避免转弯。

二、动力转向装置的维护注意事项

一是定期清洗滤清器及管路，根据需要更换滤清器滤芯，检查液压系统管路及油泵各接合部位，应密封完好。

二是部件的拆装必须注意清洁，防止脏物带入，定期检查转向油泵、转向控制阀、动力缸的固定连接情况，以免在运行中突然松脱危及安全。

三是检查油面高度，油量不足时应予添加（所用的油料应符合规定，不得随意代用），添加油液时，应经过滤清，缺油过多应进行排出空气作业。

四是定期检查油液油质，不符合要求应更换。

五是定期润滑各连接处的球头销及销座，必要时应进行清洗维护并进行润滑。

六是定期检查油泵皮带张紧力或齿轮传动情况，检查动力转向系统油液流量和压力是否正常，如不符合技术规范，应予调整。

三、动力转向装置密封性的检查

一是动力转向装置密封性的检查，应在热车时进行。如发现储油罐中缺少液压油时，应检查转向系统的密封性是否完好。

二是启动发动机怠速运转，将转向盘快速朝左、右两侧转至极限位置，在此位置上停留时间不要超过 5 s；在转动转向盘的同时，查找漏油部位，然后关闭发动机，目测检查转向控制阀、齿条密封、油泵、油管接头是否有漏油现象，如有渗漏应更换密封件。

任务 6 轮胎的检查与调整

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车轮胎的作用。
2. 认识汽车轮胎的分类。
3. 掌握汽车轮胎充气的注意事项。

技能目标：

1. 会调整轮胎气压。
2. 会检查轮胎。

作业案例

张女士有一辆行驶了 80 000 km 的高尔夫轿车，最近在停车时，后车轮蹭住路边石，有划痕。请你对轮胎进行检查，确定轮胎是否需要更换。

知识准备

学习资料 轮胎的作用和分类

1. 轮胎的作用

- (1) 支承汽车的质量，承受路面传来的各种载荷的作用。
- (2) 和汽车悬架共同来缓和汽车行驶中所受到的冲击，并衰减由此而产生的震动，以保证汽车有良好的乘坐舒适性和行驶平顺性。



图 3-6-1 轮胎

(3) 保证车轮和路面有良好的附着性,以提高汽车的动力性、制动性和通过性。

2. 轮胎的分类

(1) 按轮胎内空气压力的大小分为高压胎(0.5~0.7 MPa)、低压胎(0.2~0.5 MPa)和超低压胎(0.2 MPa 以下)。

(2) 按轮胎有无内胎分为有内胎轮胎和无内胎轮胎(俗称真空胎)。

(3) 按胎体帘布层结构的不同分为子午线轮胎和普通斜交轮胎。

3. 轮胎的结构

(1) 有内胎轮胎(如图 3-6-2 所示)

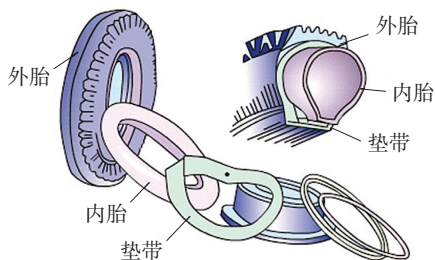


图 3-6-2 有内胎轮胎

(2) 无内胎轮胎(如图 3-6-3 所示)

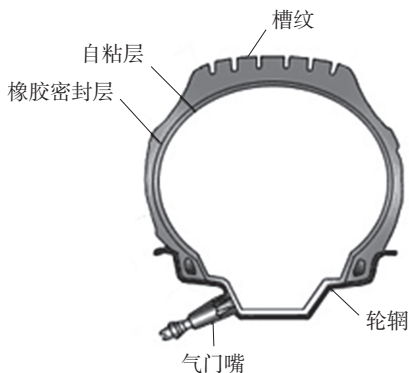


图 3-6-3 无内胎轮胎

任务实施



实施方案

技能实训 1 调整轮胎气压

步骤 1: 做好车辆前期准备,将车辆驶入维护工位。

温馨提示:安全规范操作,遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡,拉紧驻车制动器。

安全提醒:安全规范操作,防止溜车事故。

步骤 3: 查看汽车标准气压（油箱盖或车门处）。如图 3-6-4 所示。

步骤 4: 待轮胎冷却后，拆下气门嘴帽，清除轮胎气门芯上的脏污异物。

步骤 5: 连接充气接头，查看气压表读数，如不符合气压标准，调整气压。如图 3-6-5 所示。



图 3-6-4 标准气压



图 3-6-5 检查气压

步骤 6: 取下充气接头，用肥皂水检查气门嘴是否漏气，如不漏气，安装气门嘴帽。

步骤 7: 用同样的方法检查调整其他轮胎的气压。

步骤 8: 对于安装胎压检查的车辆，复位胎压，消除警告信息。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 9: 按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

技能实训 2 轮胎的检查

步骤 1: 做好车辆前期准备，将车辆驶入维护工位。

温馨提示: 安全规范操作，遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 3: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机）：安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 4: 举升车辆至工作高度（举升机规范操作参见前期技能实训项目），落锁防护。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，防止车辆滑脱事故。

步骤 5: 检查气门嘴是否漏气、气门帽是否齐全，如发现损坏或缺少应立即修理或补齐。

步骤 6: 挖出轮胎夹石和花纹中的石子、杂物。

温馨提示: 如有较深伤洞应用生胶填塞，特别是子午线胎，刺伤后若不及时修补，水气会进入胎体锈蚀钢丝帘线，造成损坏。

步骤 7: 检查轮胎磨损情况，如有不正常磨损或起鼓、变形等现象，应查找原因，

予以排除。

步骤 8: 如需检查外胎内部,应拆卸解体,如有损伤应及时修补。

步骤 9: 检查轮胎搭配和轮辋、挡圈、锁圈是否正常。如图 3-6-6 所示。

步骤 10: 将举升车辆完全落回地面。



图 3-6-6 检查轮辋



图 3-6-7 检查轮胎胎压

步骤 11: 检查轮胎(包括备胎)胎压,并按标准补足。如图 3-6-7 所示。

温馨提示: 备胎胎压应高于使用中轮胎的胎压,厂家一般推荐至少每月或每次长途旅行前检查一次胎压,包括备胎。

步骤 12: 检查轮胎有无与其他机件刚碰现象,备胎架是否完好、紧固,如不符合要求,应予排除。

步骤 13: 收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作,注意观察,强调安全意识。

步骤 14: 按照 7S 管理要求整理实训场地,交车。

安全提醒: 安全规范操作,遵从 7S 管理,强调服务意识。

案例分析

经检查该车的右后轮,发现胎侧有明显的划痕,两前轮磨损比较严重,轮胎花纹已接近磨损标记,左后轮磨损花纹深度 2.8 mm,还可以继续使用,下次再更换,但轮胎要成对更换,所以四个车轮全部换新轮胎。经询问,得知车主一直没有定期进行车轮换位,造成车轮磨损不均匀。

温馨提示: 定期检查轮胎气压,及时进行轮胎换位,延长轮胎使用寿命。

超级链接

轮胎充气注意事项

- (1) 充气要注意安全。要随时用气压表检查气压，以免因充气过多，使轮胎爆破。
- (2) 停止行驶后，须等轮胎散热后再充气，因车辆行驶时胎温会上升，对气压有影响。
- (3) 检查气门嘴。气门嘴和气门芯如果配合不平整，有凸出凹进的现象及其他缺陷，都不便充气 and 测量气压。
- (4) 充气要注意清洁。充入的空气不能含有水分和油液，以防内胎橡胶变质损坏。
- (5) 充气时不应超过标准气压过多后再行放气，也不可因长期外出不能充气而过多地充气，如超过标准过多会促使帘线过分伸张，引起其强力降低，影响轮胎的寿命。
- (6) 充气前应将气门嘴上的灰尘擦净，不要松动气门芯，充气完毕后应用肥皂泡水（或口水）涂在气门嘴上，检查是否漏气（如果漏气就会产生小气泡），并将气门嘴帽配齐装紧，防止泥沙进入气门嘴内部。
- (7) 子午线胎充气时，由于结构的原因，其下沉量、接地面积均较大，往往误认为充气不足，而过多地充气；或反之，因其下沉量和接地面积本来就较大，在气压不足时也易被误认为已充足。应用标准气压表加以测定。
- (8) 随车的气压表或车间使用的气压表均应定期进行校对，以保证气压检查准确。

任务 7

轮胎动平衡的调整

学习目标

知识目标：

1. 了解轮胎失去动平衡的危害。
2. 认识轮胎失去动平衡的原因。
3. 掌握什么情况下需要做轮胎动平衡。

技能目标：

1. 会轮胎动平衡调整。
2. 会更换轮胎。

作业案例

张先生去4S店提新车，但当他验车时，发现右后车轮轮辋边缘还有一个金属块，他认为这辆车的轮胎不是新轮胎，要求换个新轮胎。你认为张先生的要求合理吗？

知识准备

学习资料1 轮胎失去动平衡的危害

轮胎失去动平衡时，高速旋转产生不平衡力，其垂直分力会使车辆产生震动和噪声，影响乘坐舒适性，使驾驶员容易疲劳；其水平分力会影响汽车的操作稳定性、直线行驶性和行驶安全性，加剧轮胎和转向机构的磨损。

学习资料2 轮胎失去动平衡产生的原因

第一，轮毂、制动鼓（盘）加工时轴心定位不准，加工误差大、非加工面铸造误差大，热处理变形、使用中变形或磨损不均。

第二，轮毂螺栓质量不等、轮毂质量分布不均或径向圆跳动、端面圆跳动太大。

第三，轮胎质量分布不均、尺寸或形状误差太大，使用中变形或磨损不均，使用翻新胎或垫、补胎。

第四，并装双胎的充气嘴未相隔 180° ，单胎的充气嘴未与不平衡点标记相隔 180° 安装。

第五，轮毂、制动鼓、轮胎螺栓、轮辋、内胎、衬带、轮胎等拆卸后重新组装成轮胎时，累计的不平衡质量或形位偏差太大，破坏了原来的平衡。

学习资料3 需要做轮胎动平衡调整的情况

第一，更换新胎或发生碰撞事故维修后。

第二，前后轮胎单侧偏磨。

第三，驾驶时转向盘过重或飘浮发抖。

第四，直行时汽车向左或向右跑偏。

第五，虽无以上状况，但出于维护目的，建议新车在驾驶3个月后，以后每隔6个月或10 000 km 轮胎调整一次。

任务实施



实施方案

技能实训 1 轮胎动平衡的调整

步骤 1: 对被测轮胎进行清洗, 去掉泥土、沙石, 拆掉旧平衡块。

步骤 2: 将轮胎充气至规定气压值。

步骤 3: 将轮胎安装于平衡机上。

步骤 4: 打开电源开关, 检查指示装置是否指示正确。如图 3-7-1 所示。

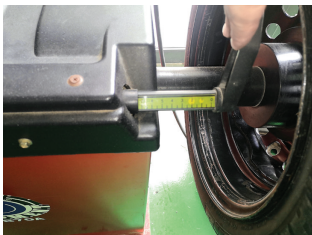


图 3-7-1 打开电源

步骤 5: 测量并键入轮辋直径、宽度, 测出轮辋边缘到机箱之间的距离并键入, 如图 3-7-2 所示。



a. 轮辋直径



b. 测量轮辋边缘到机箱之间的距离



c. 输入数据

图 3-7-2

步骤 6: 按下启动键, 开始测量。

步骤 7: 当轮胎自动停转后, 从指示装置读出轮胎内、外动不平衡量和位置。如图 3-7-3 所示。



图 3-7-3 读取动不平衡量



图 3-7-4 找到动不平衡点

步骤 8: 用手慢慢旋转轮胎，当动平衡机指示装置发出信号时，停止转动轮胎。如图 3-7-4 所示。

步骤 9: 将动平衡机显示的动不平衡量的平衡块按内、外位置，置于轮胎十二点位置的轮辋边缘并装卡牢固。

步骤 10: 重新启动动平衡机，进行动平衡试验，直至动不平衡量 $< 5 \text{ g}$ ，机器显示合格时为止。

步骤 11: 取下轮胎，关闭电源，测试结束。

步骤 12: 按照 7S 管理要求整理实训场地。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

技能实训 2 更换轮胎

步骤 1: 标记轮胎的正反面和气门嘴的位置。如图 3-7-5 所示。



图 3-7-5 标记气门嘴位置

步骤 2: 放气，压胎（避开气门嘴位置，避免太靠近轮毂）。如图 3-7-6 所示。



a. 放气



b. 压胎

图 3-7-6

步骤 3: 将轮辋正面朝上固定到工作盘上。

步骤 4: 按下升降杆，使拆装器接触轮辋边缘。如图 3-7-7 所示。



图 3-7-7 拆装器接触轮辋边缘



图 3-7-8 轮辋边缘涂抹少量的润滑剂

步骤 5: 在轮辋边缘涂抹少量的润滑剂。如图 3-7-8 所示。

步骤 6: 用撬棒插入到轮胎与轮辋之间，撬轮胎。如图 3-7-9 所示。



图 3-7-9 撬轮胎

步骤 7: 踩下工作盘旋转踏板，使工作盘和轮胎一起旋转，使轮胎上缘脱离轮辋。

步骤 8: 用同样的方法将轮胎下缘也拆下，使轮胎与轮辋完全分离。

步骤 9: 给新轮胎两面涂抹润滑剂。

步骤 10: 把新轮胎放到轮辋和拆装头相对应的位置。

步骤 11: 踩下工作盘旋转踏板，使工作盘和轮胎一起旋转，将轮胎装入轮辋。

步骤 12: 安装气门芯，并给轮胎充气。

步骤 13: 给轮胎做动平衡调整。

步骤 14: 按照 7S 管理要求整理实训场地。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

案例分析

给车主张先生耐心讲解：车辆的轮胎和轮毂都不是纯圆，而且重量并不完全平均分

布，所以为了保证车轮在运转过程中平衡性能更好，需要添加轮胎平衡块，出厂时候就有金属块是正常的。让他看其他新车，发现很多车都有后，他就打消疑虑，把车提走了。

温馨提示：新车安装轮胎时，都要做动平衡实验，新车轮胎有平衡块是正常现象。

超级链接

轮胎的更换标准

1. 轮胎的使用时间

轮胎的主要材质是橡胶，而橡胶有使用时间限制要求，一般情况下，轮胎使用年限是3~5年。由于轮胎长时间在外风吹日晒，而橡胶在这样的工况下，会逐渐发生老化变质现象，老化后的轮胎，其强度显著下降，所以，如果轮胎达到年限要求，是必须要进行更换的。

注意：轮胎使用年限是从轮胎生产日期开始计算，并不是从买车日期或更换轮胎日期计算。所以，购买轮胎的时候，千万不要买库存胎。

2. 轮胎行驶里程

汽车长时间行驶，轮胎表面会与地面发生打滑、磨损现象，而在磨损过程中，汽车轮胎表面橡胶厚度会变薄，轮胎表面橡胶变薄会影响轮胎的强度，长此以往，轮胎容易发生爆胎或扎胎现象。所以，轮胎都有行驶公里数限制要求，一般情况下，轮胎行驶50 000~80 000 km就需要更换。

3. 磨损极限

轮胎磨损都有磨损极限标志点，如果轮胎磨损厚度超过磨损极限值，轮胎必须要及时更换，这样的轮胎是不能上高速行驶的，否则容易发生爆胎。

4. 轮胎是否有损伤

车辆轮胎侧面会发生剐蹭，导致轮胎侧面损伤，轮胎侧面强度非常弱，如果有损伤，很容易造成轮胎爆胎或鼓包等现象。这样的轮胎，只能进行更换。如果同一个轮胎扎胎次数超过两次，轮胎也需要更换。

任务 8 轮胎换位

学习目标

知识目标:

1. 了解轮胎换位的原因。
2. 认识四轮定位的概念和作用。
3. 掌握轮胎换位的方法。

技能目标:

1. 会轮胎换位。
2. 会四轮定位。

作业案例

一辆 1.6L 的科鲁兹轿车行驶 10 000 km 后到 4S 店保养, 检查发现前后轮磨损程度不一样。你知道怎么处理吗?

知识准备

学习资料 1 轮胎换位的原因

轿车上的四个轮胎, 由于作用不同, 接触的路面情况不同, 载荷不同, 磨损程度不可能是一样的。轮胎换位的目的是让四个轮胎磨损均匀, 延长轮胎的使用寿命。

轿车的车轮, 通常是分驱动轮和非驱动轮的, 驱动轮的磨损要大于非驱动轮的。目前大多数轿车是前轮驱动, 也有后轮驱动。当然, 很多 SUV 是四轮驱动, 但是即使“四轮驱动”, 通常也不是全时四轮驱动, 这种四轮驱动, 也是常态两轮驱动, 需要时才是四轮驱动。目前主流的是智能(自动)四驱, 或按需(手动可选)四驱。所以, 在绝大多数情况下, 还是前轮或后轮来驱动车辆, 在需要时另外两轮才参与驱动。这样, 驱动轮的磨损, 就大于非驱动轮的。

制动时, 前轮的制动力要远大于后轮的。轿车通常是发动机前置, 大多数的使用情况下, 驾乘都是在前座, 所以前轮的载荷要大于后轮的。前轮负责转向, 承受转向时的侧向力和摩擦, 所以前轮侧磨损要大于后轮的。目前大多数轿车是前轮驱动, 所以前轮的磨损要大于后轮的。

我国的交通是“右行制”，左转弯车速会大于右转弯车速，所以汽车右侧的轮胎在左转弯时受到压力大于左侧轮胎，汽车行驶一定里程后，右侧轮胎的磨损会比左侧严重。

所以说，四个轮胎的磨损，是不可能一致的，如果一直这样下去，就会出现某一个或两个轮胎比其他轮胎更早地达到磨损极限而报废。而其他轮胎却在“鸡肋”地使用着。为什么说“‘鸡肋’地使用着”，因为换了可惜，还可以用；不换继续用，性能对比新胎，不可同日而语，在四个轮胎中，性能“拖后腿”。

最好的状态是，轮胎磨损均匀，同时到达更换的程度，同时换成新轮胎，这样车辆又会恢复到最佳的轮胎性能状态。这样的话，每条轮胎都会物尽其用，使用寿命最大化，这就是轮胎换位的主要目的。此外，均匀磨损的四个轮胎，性能均衡，操控性相对是稳定的，这对驾驶是有好处的。

学习资料2 轮胎换位的周期和方法

1. 轮胎换位的周期

在车辆的使用说明书，也就是用户手册中，是有明确说明的，通常是每行驶8 000~13 000 km。如果车辆是每行驶5 000 km更换一次机油，那么选择每10 000 km在更换机油的同时进行轮胎换位是比较合理的。

2. 轮胎换位的方法

轮胎换位的方法较多，根据轮胎的种类不同此处介绍两种常用的换位方法：

(1) 花纹无方向斜交线轮胎的换位（如图3-8-1a所示）。由于轮胎在使用中，前轮比后轮磨损严重，将同一车桥上的轮胎对换，可使轮胎的左右侧面磨损均匀。经过一段时间的使用后，前轴换下的轮胎可予以报废、翻新或作为备胎，新轮胎则装在前轮上。这样做较为经济合理。

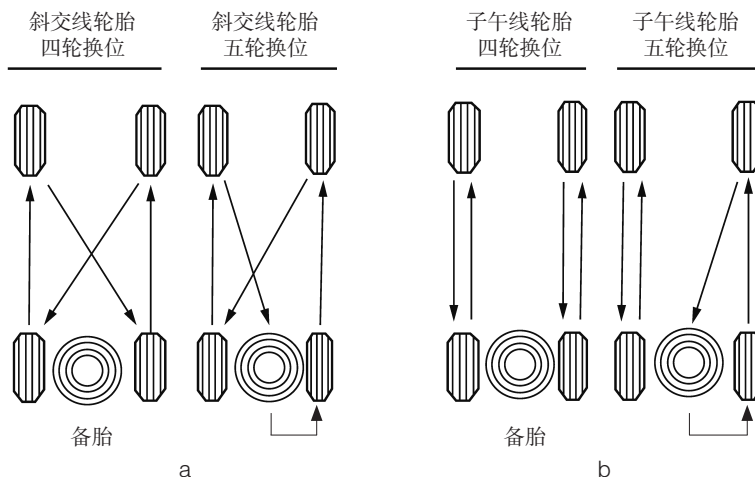


图3-8-1 轮胎换位方法

(2) 子午线轮胎的换位(如图 3-8-1b 所示)。子午线轮胎应保持在车辆的同一侧使用,即保持相同的旋转方向。子午线轮胎的旋转方向是固定的,如果旋转方向相反,会使车辆失去操纵稳定性,使汽车行驶不顺并产生震动。

学习资料 3 四轮定位

1. 汽车四轮定位概念

四轮定位是指车辆在出厂时,其悬挂系统的定位角度。这些定位角度都是根据设计要求预先设定好的,用来保证车辆驾驶的舒适性和安全性。但是,由于车辆在售出并行驶一段时间后,这些定位角度会由于交通事故、道路不平造成的剧烈的颠簸(特别是高速行驶时突然遇到不平路面)、底盘零件磨损、更换底盘零件、更换轮胎等原因而产生变化。一旦定位角度由于任何一种原因产生变化,就可能产生诸如轮胎异常磨损、车辆跑偏、安全性下降、油耗增加、零件磨损加快、转向盘发沉、车辆发飘等不适状况。有些状况使车辆在高速行驶时非常危险。

2. 汽车四轮定位维修保养

四轮定位维修保养服务的作用是保证汽车稳定地直线行驶和转向轻便,并减少汽车在行驶中轮胎和转向机件的磨损。

由于各汽车生产厂家对四轮定位原设计不同、制造的不同,使得各轮的各种倾角和束值就各有不同,并且有可调部分和不可调部分之分。做四轮定位就是通过四轮定位仪,检测出被测车辆的各轮倾角和束值是否符合原厂标准,如不符合可做随机调整。换句话说,当驾驶员感到方向转向沉重、发抖、跑偏、不正、不自动复位或者发现轮胎单边磨损、波状磨损、块状磨损、偏磨等不正常磨损以及驾驶时车感飘浮、颠簸、摇摆等不正常的驾驶感觉,行驶中转向盘不正或行车时方向的跑偏现象出现时,就应考虑做四轮定位了。

任务实施



实施方案

技能实训 1 轮胎换位

步骤 1: 做好车辆前期准备,将车辆驶入维护工位。

温馨提示:安全规范操作,遵循 7S 管理。

步骤 2: 将变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡,拉紧驻车制动器。

步骤 3: 做好车辆举升前期准备(建议使用剪式举升机):安装支车垫块、车轮挡块。

安全提醒:安全规范操作,防止溜车事故。

步骤 4: 用扭矩扳手预松轮胎螺栓(按对角交叉的顺序)。如图 3-8-2 所示。



图 3-8-2 预松轮胎螺栓

步骤 5: 举升车辆至工作高度，落锁防护。

步骤 6: 取出风炮扳手，安装套筒，检查气管连接及风炮旋向，如图 3-8-3 所示。安装套筒后应防止套筒高速飞出，依次对角松动轮胎螺栓，分两次松动。

步骤 7: 螺栓松动后，手动取出，另一人辅助扶住轮胎，防止掉落，最后搬下轮胎放到轮胎架上，准备检查。



图 3-8-3 判断风炮旋转方向



图 3-8-4 检查漏气

步骤 8: 检查轮胎气门芯是否漏气、钢圈是否变形或损坏。如图 3-8-4 所示。

步骤 9: 检查是否有异常磨损或是否有异物嵌入。

步骤 10: 检查轮胎花纹深度。如图 3-8-5 所示。



图 3-8-5 检查轮胎花纹深度

步骤 11: 按既定方案换位后安装轮胎，在举升机上用风炮扳手拧紧螺栓后将车辆降至地面，最后用扭矩扳手按规定力矩拧紧螺栓。

步骤 12: 收回车辆防护用品。

安全提醒: 安全规范操作，注意观察，强调安全意识。

步骤 13: 按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

技能实训 2 四轮定位

步骤 1: 汽车驶入举升机，前轮至转盘中间位置，摆正转向盘，拉紧驻车制动器，用制动杆固定制动踏板，同时用垫块固定后轮（上述操作视情况而定）。

步骤 2: 举升机升至检查高度并锁定。

步骤 3: 检查四个车轮的状态（轮胎磨损、胎压、轮辋变形等情况）。如图 3-8-6 所示。

步骤 4: 检查底盘情况，必要时更换变形件和松动件，以确保检测和调整精度。

步骤 5: 二次顶起将前轮置于转盘中心后落下（视情况而定）。



图 3-8-6 检查轮胎



图 3-8-7 安装夹具和探测头

步骤6: 将夹具和探测头安装在相应的车轮轮辋上。如图3-8-7所示。

步骤7: 依次检查四个探测头是否正常（是否开启、水平）。

步骤8: 拔出前轮转盘和后轮滑板的固定销。如图3-8-8所示。

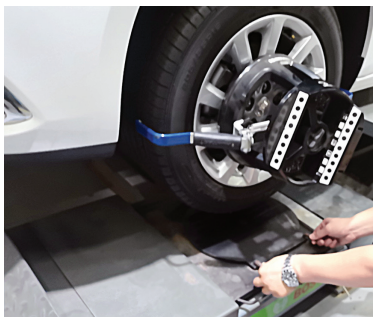


图3-8-8 拔出前轮转盘和后轮滑板的固定销



图3-8-9 主界面

步骤9: 打开仪器电脑，进入操作画面“主菜单”，鼠标点击检测图标，进入所需界面。如图3-8-9所示。

步骤10: 点击“车型”，选择被测车辆的厂家、车型及生产年份。

步骤11: 获得该车型的标准定位参数。如图3-8-10所示。

步骤12: 选择检测项目（必要时进行车轮偏心补偿调整）。

步骤13: 按屏幕提示，先“使方向处于直行位置至显示绿色”，然后“向右打方向10°至显示绿色”，“再向左打方向10°至显示绿色”，最后“摆正方向至显示绿色”。如图3-8-11所示。

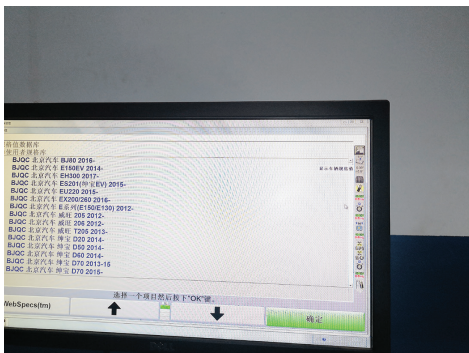


图3-8-10 读取车辆定位参数

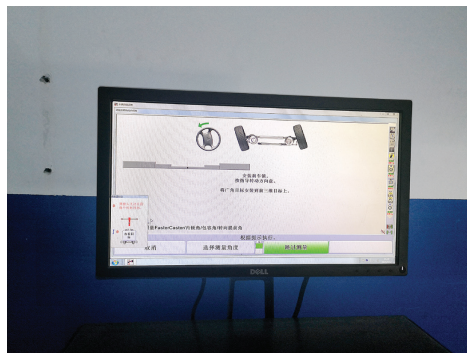


图3-8-11 检查画面

步骤14: 屏幕显示检测数据（红色为不合格），将相应数据填入检测表格，同时根据该组数据判断本车定位是否合格，如何处理（调整步骤、调整部位、调整方向、零件是否需更换，参考维修手册）。

步骤15: 如需调整，摆正转向盘，用锁定杆锁定转向盘。

步骤16: 先调整后轮（外倾角、前束及推力角），后调整前轮（后倾角、内倾角、外倾角、轴距、前束）；调整时可对照显示屏数据，调整到数字变绿为合格。

步骤 17: 保存、打印调整数据（本步骤不需做）。

步骤 18: 举升器降至地面。

步骤 19: 拆下探测头及夹具，拆下转向盘锁定杆和脚制动杆。

步骤 20: 仪器退回至初始界面，检测调整结束。

步骤 21: 按照 7S 管理要求整理实训场地，交车。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理，强调服务意识。

案例分析

由于汽车的前轮是转向驱动轮，磨损程度要比后轮严重，为了四个轮胎磨损均匀，延长轮胎使用寿命，要进行轮胎换位。

超级链接

一、常见轮胎品牌

Bridgestone 石桥（普利斯通）（日）

Dunlop 邓禄普（英）

Firestone 凡世通（日）

Goodyear 固特异（美）

Hankook 韩泰（韩）

Kumho 锦湖（韩）

Michelin 米其林（法）

Pirelli 倍耐力（意）

二、轮胎规格表示方法

（1）斜交线轮胎的规格。

表示方法：B-d，单位 in（英寸），如 9.00-20 表示轮胎宽度为 9.00 in、轮胎内径为 20 in 的斜交线轮胎。

（2）子午线轮胎的规格。

表示方法：如 195/60 R 14 85 H（上海桑塔纳 2000GSi 轿车轮胎），其中：

195 表示轮胎宽度 195 mm。货车子午线轮胎的宽度一般以英寸（in）为单位。

60 表示扁平比为 60%。扁平比为轮胎高度 H 与宽度 B 之比。扁平比有 60、65、70、75、80 五个级别。

R 表示子午线轮胎，即“Radial”的第一个字母。

14 表示轮胎内径 14 in。

85 表示荷重等级，即最大载荷质量。荷重等级为 85 的轮胎，最大载荷质量为 515 kg。

H 表示速度等级，表明轮胎能支持的最高车速。速度等级为 H 的轮胎，支持的最高车速为 210 km/h。

项目4

汽车制动系统维护

项目概述

汽车制动系统的维护保养是汽车维护与保养的重要内容之一。制动系统的维护保养关系到车辆的行车安全，所以在维护保养过程中要做到全面、具体、规范。本项目包括盘式制动器的检查与更换、鼓式制动器的检查与更换及制动器操纵机构的检查与维护三部分内容。

通过本项目的学习需了解车辆制动系统的整体结构、实车布局和各部件的功能与作用原理，掌握盘式制动器的规范拆解、检查、安装专业技能，掌握鼓式制动器的规范拆解、检查、安装专业技能，掌握制动器操控系统的规范检查专业技能。通过拓展学习能分析和排除简单的制动系统故障。

任务1

盘式制动器的检查与更换

学习目标

知识目标：

1. 了解制动系统的功用和工作原理。
2. 熟悉盘式制动器各部件的组成及位置。
3. 了解盘式制动器的分类。

技能目标：

1. 会拆装并检查、更换制动摩擦片。
2. 会拆装并检查制动钳。
3. 会拆装并检查制动盘。

作业案例

张先生是一名业务员，他的科鲁兹轿车经常在山区行驶，行驶里程已经 60 000 km，最近刹车时左前轮有金属的摩擦声。他去 4S 店找你进行检查保养，你作为张先生的专业维修技师，需要对前轮盘式制动器进行哪些检查和保养呢？

知识准备

学习资料 1 制动系统的功用、组成及工作原理

制动系统的主要功用是使行驶中的汽车减速甚至停车，使下坡行驶的汽车速度保持稳定，使已停驶的汽车保持不动。

轿车典型制动系统一般由制动器操纵机构和制动器两个主要部分组成。制动操纵机构产生制动动作、控制制动效果并将制动能量通过制动管路传输到制动器的各个部件。汽车所用的制动器几乎都是摩擦式的，可分为鼓式制动器和盘式制动器两大类。

制动系统的一般工作原理是，利用与车身（或车架）相连的非旋转元件和与车轮（或传动轴）相连的旋转元件之间的相互摩擦来阻止车轮的转动或转动的趋势。

学习资料 2 盘式制动器的组成部件及作用

盘式制动器又称碟式制动器，主要由制动盘、制动分泵、制动钳、油管、制动摩擦片等组成。

来自制动钳活塞的机械输出力作用在内侧制动摩擦片上。在活塞向外压内侧制动摩擦片的同时，制动钳壳体向内拉外侧制动摩擦片。从而使输出力均匀分配。制动摩擦片将输出力作用到制动盘两侧的摩擦面上，从而降低轮胎和车轮总成的旋转速度。制动摩擦片和制动钳的正常工作对均匀分配制动力非常重要。

学习资料 3 盘式制动器分类

按摩擦副中固定元件的结构不同，盘式制动器可分为钳盘式制动器和全盘式制动器两大类。

现在，钳盘式制动器被越来越多地用到轿车和货车上，全盘式制动器只有少数汽车（主要是重型汽车）采用。以下提到的盘式制动器均指钳盘式制动器。

钳盘式制动器按制动钳是否固定可分为定钳盘式制动器和浮钳盘式制动器，按制动盘不同又可分为实心盘制动器和通风盘制动器。

钳盘式制动器的优点是散热能力强,热稳定性好,尺寸小和质量轻,故广泛应用于大多数轿车和轻型货车上。缺点是无自动摩擦增力作用,液压制动系统管路压力较高,加装驻车制动传动装置比鼓式制动器要复杂,成本较高。

定钳盘式制动器的制动钳固定在车桥上,既不能旋转,也不能沿制动盘轴线方向移动,因而必须在制动盘两侧都装设制动摩擦片促动装置(相当于制动轮缸的液压缸),以便分别将两侧的制动摩擦片压向制动盘。由于液压缸较多,尺寸较大,结构复杂,不适应现代汽车的使用要求,故自20世纪70年代以后逐渐被淘汰。

浮钳盘式制动器的制动钳一般可以相对制动盘轴向滑动。其中只在制动盘的内侧设置液压缸,而外侧的制动摩擦片则附装在钳体上。制动时浮钳在内侧液压缸推动下移动,使制动摩擦片夹紧制动盘实施制动。浮钳盘式制动器的单侧液压缸结构不需要跨越制动盘的油道,故不仅轴向和径向尺寸较小,而且制动液受热汽化的机会较少。此外,浮钳盘式制动器在兼充行车和驻车制动器的情况下,不用加设驻车制动钳,只需在行车制动钳液压缸附近加装一些用以推动液压缸活塞的驻车制动机械传动零件即可。

实心盘制动器是最普通的一种盘式制动器,制动盘为实心材料制造。通风盘制动器顾名思义具有通风功效。最主要的区别就是通风盘在圆周上有许多圆形的孔洞。这些孔洞是经过特殊工艺制造而成。通风盘制动器可充分利用流动空气使制动系统散热,能有效降低制动的热衰退,因此要比普通实心盘制动器散热效果好很多。通风盘制动器摩擦材质的选择非常广泛,它的质量比实心盘轻,但是制造的工艺和价格比实心盘昂贵。实心盘制动器主要作用位置在后轮上,而通风盘制动器的作用位置四轮都可以。

任务实施



实施方案

技能实训1 拆卸、检查前制动摩擦片

步骤1: 将实训车辆停放至工位,变速箱换挡杆置于“N”挡,拉紧驻车制动器,安装车轮挡块。

安全提醒: 安全规范操作,防止溜车事故。

步骤2: 打开发动机舱盖,并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒: 安全规范操作,防止发动机舱盖滑脱。

步骤3: 铺设两侧翼子板布、前格栅布。

步骤4: 在车辆举升前用套筒和扭力扳手或轮胎螺栓专用套筒预松车轮固定螺栓。

步骤5: 做好车辆举升前期准备(建议使用剪式举升机):安装支车垫块。

安全提醒: 安全规范操作,防止溜车事故。

步骤6: 举升车辆至工作高度(举升机规范操作参见前期技能实训项目),落锁防护。

步骤7: 拆卸前车轮。如图4-1-1所示。



图 4-1-1 拆卸前车轮



图 4-1-2 拧下制动钳导销螺栓

步骤 8: 用扳手拧下制动钳导销螺栓。如图 4-1-2 所示。

步骤 9: 用一字起子推开制动钳壳体。如图 4-1-3 所示。



图 4-1-3 推开制动钳壳体



图 4-1-4 拆卸制动摩擦片

步骤 10: 向上翻开制动钳（制动钳体需用挂钩挂好），拆卸制动摩擦片。如图 4-1-4 所示。

步骤 11: 拆卸制动摩擦片固定弹簧。如图 4-1-5 所示。

步骤 12: 检查制动摩擦片固定弹簧是否损坏变形。

步骤 13: 用干净的抹布清洁制动摩擦片表面。

步骤 14: 检查并观察两片制动摩擦片厚度是否均匀，观察单片制动摩擦片摩擦面是否平整，有无油污或缺失损坏，磨损是否均匀。如图 4-1-6 所示。

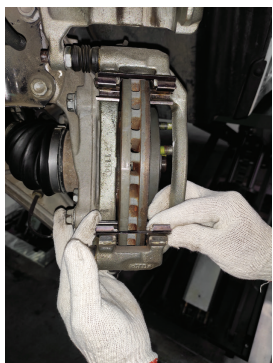


图 4-1-5 拆卸制动摩擦片固定弹簧



图 4-1-6 检查制动摩擦片

步骤 15: 用游标卡尺分别在两边和中间三个位置测量制动摩擦片的厚度，厚度不符合要求的需更换新件。如图 4-1-7 所示。



图 4-1-7 测量制动摩擦片的厚度

步骤 16: 实训完毕，清理工量具，并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理。

技能实训 2 检查前制动钳和制动盘

步骤 1: 检查制动轮缸活塞处（制动钳体需用挂钩挂好）是否漏油，制动油管接头、制动软管接头是否渗漏。如图 4-1-8 所示。



图 4-1-8 检查是否漏油



图 4-1-9 检查制动钳是否损坏

步骤 2: 检查制动钳外观是否有裂纹或损坏。如图 4-1-9 所示。

步骤 3: 检查制动浮钳外观是否有裂纹或损坏。如图 4-1-10 所示。



图 4-1-10 检查制动浮钳外观

步骤 4: 检查制动钳导销是否卡滞松旷，护套是否破裂（检查完毕后制动钳体需用挂钩再次挂好）。如图 4-1-11 所示。



图 4-1-11 检查制动钳导销



图 4-1-12 清洁并检查制动盘

步骤 5: 清洁并检查制动盘内外表面有无油污、裂纹、异常磨损等现象（需转动一周检查）。如图 4-1-12 所示。

步骤 6: 用游标卡尺对制动盘进行测量位置标记，距制动盘外沿 13 mm 处。如图 4-1-13 所示。



图 4-1-13 对制动盘进行测量位置标记



图 4-1-14 测量制动盘厚度

步骤 7: 用适合量程的外径千分尺测量制动盘的厚度。如图 4-1-14 所示。

温馨提示：用外径千分尺，在离制动盘边缘 13 mm 处每间隔 90° 测量一次制动盘的厚度，取四个数据中最小值，判定制动盘厚度是否合格，不合格的需更换制动盘。

步骤 8: 安装锥形垫圈。如图 4-1-15 所示。



图 4-1-15 安装锥形垫圈



图 4-1-16 安装车轮螺栓

步骤 9: 安装车轮螺栓并按规定力矩上紧。如图 4-1-16 所示。

温馨提示：需双人配合，注意作业安全。

步骤 10: 正确安装磁力表座。

温馨提示：操作规范参考工量具使用实训。

步骤 11: 正确安装百分表。如图 4-1-17 所示。

温馨提示：操作规范参考工量具使用实训。百分表需按要求预压，表杆垂直于测量面，测量位置在离制动盘边缘 13 mm 处。

步骤 12: 测量制动盘跳动量。

温馨提示：需缓慢匀速旋转一周读取最大值与最小值，最大值与最小值之差为制动盘跳动量。判定制动盘厚度是否合格，不合格的需更换制动盘。

步骤 13: 拆卸车轮固定螺丝和锥形垫圈。

步骤 14: 用合适工具拧下制动盘固定螺栓（必要时需先拆卸制动卡钳）。

步骤 15: 拆下制动盘并更换。

步骤 16: 用扭力扳手按规定力矩上紧制动盘固定螺栓。

步骤 17: 实训完毕，清理工具，并清理现场。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理。

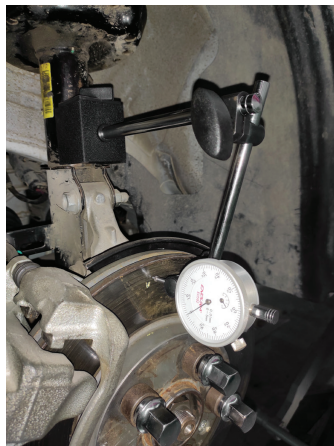


图 4-1-17 安装百分表

技能实训 3 安装复位前盘式制动器

步骤 1: 安装原制动摩擦片固定弹簧或更换新制动摩擦片固定弹簧。如图 4-1-18 所示。

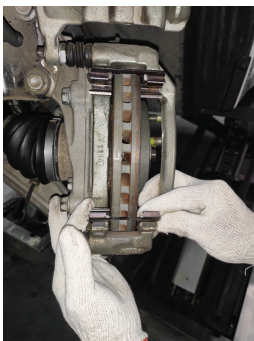


图 4-1-18 安装制动摩擦片固定弹簧

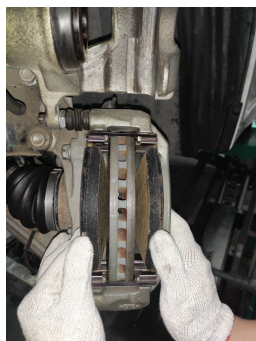


图 4-1-19 安装或更换制动摩擦片

步骤 2: 安装原制动摩擦片或更换新制动摩擦片。如图 4-1-19 所示。

温馨提示：安装时注意区分内外制动摩擦片。

步骤 3: 使用活塞回位器压回制动分泵活塞。如图 4-1-20 所示。

温馨提示：注意压回速度不能过快，用新制动摩擦片更换旧制动摩擦片时，注意防止制动液溢出。

步骤 4: 安装制动钳。

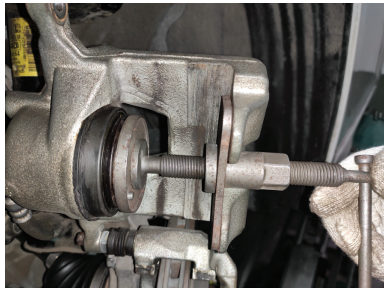


图 4-1-20 压回制动分泵活塞

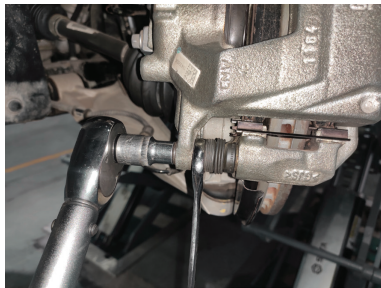


图 4-1-21 旋入制动钳导销螺栓

步骤 5: 旋入制动钳导销螺栓，并按固定力矩拧紧。如图 4-1-21 所示。

步骤 6: 转动制动盘检查安装是否卡滞。

步骤 7: 连续多次踩制动踏板，观察并使制动摩擦片与制动盘间隙恢复。如图 4-1-22 所示。



图 4-1-22 恢复制动摩擦片与制动盘间隙

步骤 8: 安装车轮，旋入车轮固定螺栓。

步骤 9: 车轮降至地面，按固定力矩拧紧车轮固定螺栓。

步骤 10: 检查制动液液面，必要时补充或排出。

步骤 11: 收回翼子板布和前格栅布，盖好机舱盖。

步骤 12: 实训完毕，清理工量具，并清理现场。

安全提醒：安全规范操作，遵从 7S 管理。

案例分析

前面案例中提到，张先生的车经常跑山区道路，制动系统使用较多，制动过程中听到的金属摩擦声，有可能是制动盘和制动摩擦片间有异物或制动摩擦片已磨损到限位片

的位置,通过对盘式制动器拆检发现,制动摩擦片已经达到使用极限,需更换。

在盘式制动器拆检过程中需重点掌握盘式制动器的规范拆装和检查。较难理解和掌握的是盘式制动器制动摩擦片的规范检查和测量、盘式制动器制动盘的规范检查和测量。容易出错的是盘式制动器制动盘跳动量的测量。

在检修时需注意以下问题:

- (1) 车辆举升时注意设备和人员安全,严格按照举升机举升车辆规范要求操作。
- (2) 工具选择要正确。
- (3) 拆卸制动钳注意保护制动软管,防止其扭曲、损坏、漏油。
- (4) 测量制动盘跳动量时要正确安装百分表,压紧制动盘,测量方法要规范。
- (5) 测量位置要求距制动盘边缘 13 mm 处,不同车型请查阅维修手册。
- (6) 制动器所有拆卸下的螺栓必须按规定力矩上紧,必要时更换新螺栓。
- (7) 制动分泵活塞回位时注意观察制动储液罐油量的变化。
- (8) 制动器未完全装复不得踩下制动踏板,防止制动分泵活塞脱出漏油。

超级链接

一、盘式制动系统常见故障现象及原因

零部件名称	故障现象	原因
制动摩擦片	踩下制动踏板,制动力较小,制动距离延长	长距离制动,制动摩擦片表面的摩擦系数下降
	踩下制动踏板,不减速或无明显减速	制动摩擦片磨损过薄
	制动时,行驶方向发生偏斜	左、右车轮制动摩擦片新旧不一或差别过大
	抬起制动踏板时,撤离的制动作用不能立即完全解除	制动摩擦片距离制动盘的间隙不当
制动盘	制动过程中,汽车轻微发抖	制动盘跳动量过大
	制动时,减速不明显或时间过长	制动盘磨损严重
	制动时,行驶方向发生偏斜	左、右车轮的制动盘材料不一样

二、制动盘厚度的测量

第一,用工业酒精或经许可的同等制动器清洗剂清洁制动盘的摩擦面。

第二,使用精度达到微米级或万分之一英寸级的千分尺,测量并记录制动盘圆周上均匀分布的4个或更多个点的最小厚度。确保仅在摩擦面内进行测量,且每次测量时千分尺与制动盘外缘的距离相等,约13 mm。

第三,将最小厚度测量值与盘式制动器组件规格相比较。

第四,如果制动盘的最小厚度测量值大于表面修整后最小允许厚度规格,则可根据可能出现的表面状况和磨损情况对制动盘进行表面修整。

第五,如果制动盘的最小厚度测量值等于或小于表面修整后最小允许厚度规格,则不能对制动盘进行表面修整。

第六,如果制动盘的最小厚度测量值等于或低于报废厚度规格则需更换制动盘。

任务 2 鼓式制动器的检查与更换

学习目标

知识目标:

1. 熟悉鼓式制动器各部件组成。
2. 了解鼓式制动器特点与分类。

技能目标:

1. 会拆装并检查制动鼓。
2. 会拆装、检查、更换制动蹄。

作业案例

张先生的科鲁兹轿车经过上次更换前轮制动摩擦片后又行驶了 20 000 km,最近感觉刹车距离变长,制动效果又有所降低,经过自行检查基本可以排除前轮盘式制动器的故障。张先生再次将车开到 4S 店找你进行检查,你需要对后轮做哪些方面的检查呢?

知识准备

学习资料 1 鼓式制动系统的组成

鼓式制动器也叫块式制动器,是靠制动块在制动轮上压紧来实现刹车的。鼓式制动器可以应用在前轮,也可以应用在后轮。鼓式制动器相对盘式制动器有更多的组成部件。主要包括底板、制动轮缸、回位弹簧、限位弹簧、调节器、制动蹄、制动鼓等。

学习资料 2 鼓式制动器特点

鼓式制动器的优点是造价便宜,而且符合传统设计。四轮轿车在制动过程中,由于

惯性的作用，前轮的负荷通常占汽车全部负荷的70%~80%，前轮制动力要比后轮的大，后轮起辅助制动作用，因此轿车生产厂家为了节省成本，多采用前盘后鼓的制动方式。不过对于车速一般不是很高的重型车来说，因刹车蹄的耐用程度比盘式制动器高，故许多重型车至今仍使用四轮鼓式制动器的设计。

鼓式制动器的缺点是制动效能和散热性都要差许多，鼓式制动器的制动力稳定性差，在不同路面上制动力变化很大，不易于掌控。而由于散热性能差，在制动过程中会聚集大量的热量。制动块和轮毂在高温影响下较易发生极为复杂的变形，容易产生制动衰退和震抖现象，引起制动效率下降。另外，鼓式制动器在使用一段时间后，要定期调校制动蹄的空隙，甚至要把整个制动鼓拆出清理积累在内的刹车粉。

学习资料3 鼓式制动器分类

鼓式制动器是利用制动传动机构使制动蹄将制动摩擦片压紧在制动鼓内侧，从而产生制动力，根据需要使车轮减速或在最短的距离内停车，以确保行车安全，并保障汽车停放可靠，不能自动滑移。

鼓式制动器按制动蹄片挤压制动鼓的不同，可分为内张鼓式和外束鼓式两种。内张鼓式制动器是以制动鼓的内圆柱面为工作表面，在现代汽车上广泛使用；外束鼓式制动器则是以制动鼓的外圆柱面为工作表面，目前只用作极少数汽车的驻车制动器。

以制动轮缸作为制动蹄促动装置的轮缸式制动器按制动蹄的受力情况不同，可分为领从蹄式制动器、双领蹄式制动器（单向作用、双向作用）、双从蹄式制动器、自增力式制动器（单向作用、双向作用）等类型，如图4-2-1所示。

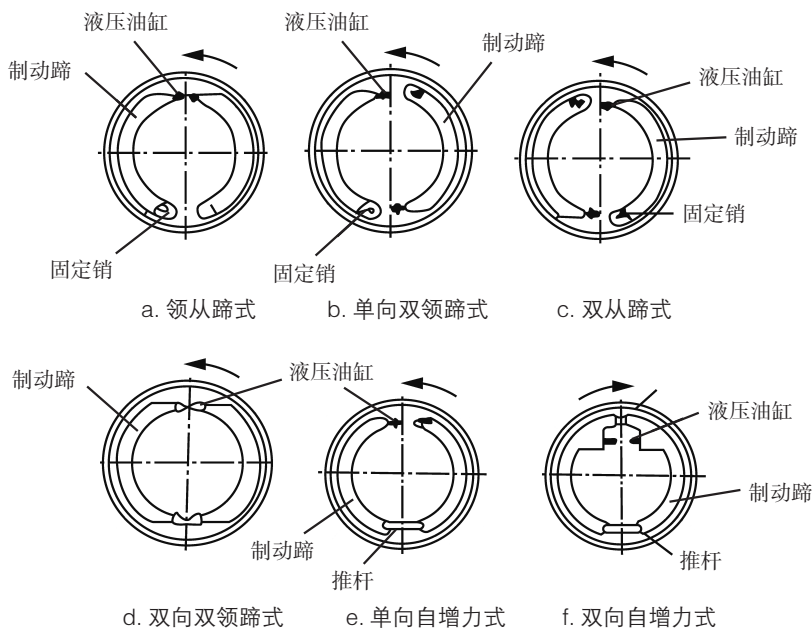


图4-2-1 按制动蹄受力不同分类

1. 领从蹄式制动器

领从蹄式制动器的结构如图 4-2-2 所示。制动底板 5 固定在后桥壳或前桥转向节凸缘上，在制动底板的下部装有两个偏心的调整螺钉 1，两个制动蹄 11、12 的下端有孔，套装在偏心调整螺钉上，并用锁止螺母 3 锁止。制动底板的中部装有两制动蹄托架 4，以限制制动蹄的轴向位置。制动蹄上端用回位弹簧 10 拉靠在制动轮缸 9 的顶块上。制动蹄的外圆面上，用埋头螺钉铆接着摩擦衬片 8。作为制动蹄促动装置的制动轮缸 9 也用螺钉固装在制动底板上。制动鼓固装在车轮轮毂的凸缘上，随车轮一起转动。

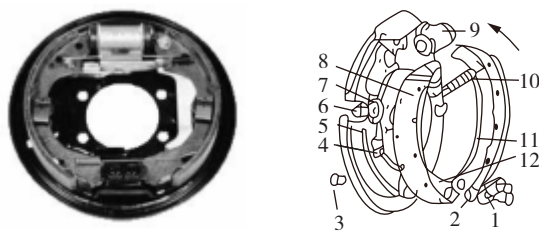


图 4-2-2 领从蹄式制动器

领从蹄式制动器制动效能比较稳定，结构简单可靠，便于安装，广泛用作货车的前、后轮制动器和轿车的后轮制动器。

2. 双领蹄式制动器

双领蹄式制动器在制动鼓正向旋转时，两制动蹄均为领蹄的称为单向双领蹄式制动器。如图 4-2-3 所示。

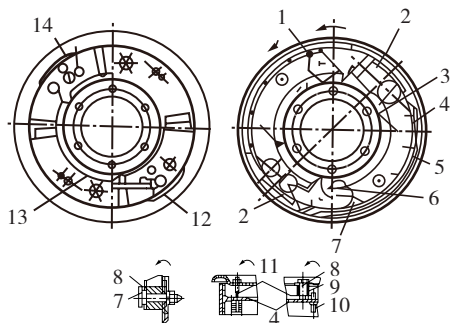


图 4-2-3 单向双领蹄式制动器

单向双领蹄式制动器两制动蹄各用一个单活塞式制动轮缸 2 促动，且两套制动蹄、制动轮缸、支承销和调整凸轮等在制动底板上的布置是中心对称的，以代替领从蹄式制动器中的轴对称布置。等直径的两个制动轮缸可借油管连通，使其中油压相等。这样，在汽车前进时，两制动蹄均为领蹄；但在倒车时，两制动蹄均变为从蹄。由此可见，这种双领蹄式制动器具有单向作用，在前进时制动效能好，倒车时制动效能大大下降，且不便安装驻车制动器，故一般不用作后轮制动器。但两制动蹄片受力相同，磨损均匀，且制动蹄片作用于制动鼓的力量是平衡的，即单向双领蹄式制动器属于平衡式制动器。

如果能使单向双领蹄式制动器两制动蹄的支承销和促动力作用点位置互换,那么在倒车制动时就可以得到与前进制动时相同的制动效果。双向双领蹄式制动器的设计就是基于此设想,该类制动器的制动蹄在制动鼓正、反向旋转时均为领蹄,如图4-2-4所示。

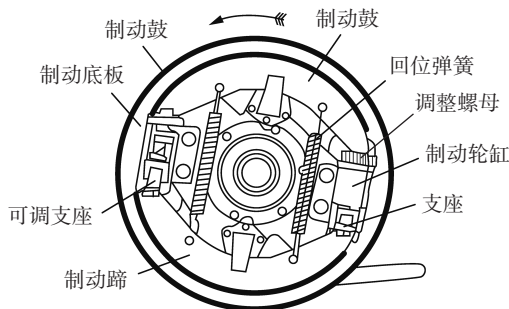


图 4-2-4 双向双领蹄式制动器

3. 双从蹄式制动器

若将装有双领蹄式制动器的汽车左、右两侧车轮制动器对调,便成为制动鼓正向旋转时两制动蹄均为从蹄的双从蹄式制动器。显然,双从蹄式制动器前进时制动效能低于领从蹄式制动器和双领蹄式制动器,但其制动效能对摩擦因数变化的敏感程度较小,具有良好的制动效能稳定性,因此,只在少数保证制动可靠性的高级轿车上采用。

4. 自增力式制动器

自增力式制动器可分为单向自增力式制动器和双向自增力式制动器两种,在结构上只是制动轮缸中的活塞数目不同而已。单向自增力式制动器只在汽车前进时起自增力作用,使用单活塞制动轮缸;双向自增力式制动器在汽车前进或倒车制动时都能起自增力作用,使用双活塞制动轮缸。

自增力式制动器的增力原理是利用可调顶杆体浮动铰接的制动蹄来代替固定的偏心销式制动蹄,利用前蹄的助势推动后蹄,使总的摩擦力矩得以增大,起到自动增力的作用。如图4-2-5所示为单向自增力式制动器。第一制动蹄和第二制动蹄的上端被各自的制动蹄回位弹簧拉拢,并以铆于腹板上端两侧的夹板的内凹弧面支靠支承销。两制动蹄下端以凹入的平面分别浮动支承在可调顶杆体两端的直槽底面上,并用拉紧弹簧拉紧。

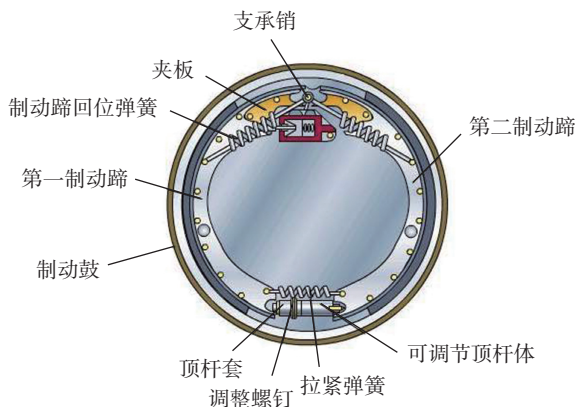


图 4-2-5 单向自增力式制动器

如图 4-2-6 所示为双向自增力式制动器。制动蹄的上端两侧铆有夹板 4，用前后蹄回位弹簧 6 和 3 将夹板拉靠在支承销上，两制动蹄的下端由拉紧弹簧 9 拉靠在可调顶杆体 8 两端直槽的底平面上。可调顶杆体是浮动的。制动轮缸处于支承销稍下的位置。

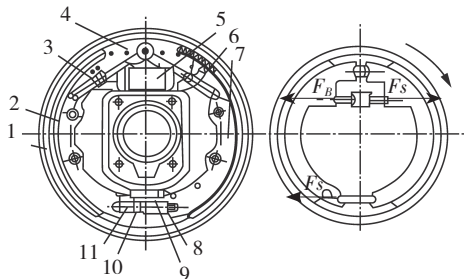


图 4-2-6 双向自增力式制动器

在基本结构参数和制动轮缸工作压力相同的条件下，自增力式制动器由于对摩擦助势作用的利用，制动效能最好，但其制动效能对摩擦因数的依赖性也最大，因而其稳定性最差；此外，在制动过程中自增力式制动器制动力矩的增长在某些情况下显得过于急速。因此，单向自增力式制动器只用于中、轻型汽车的前轮，而双向自增力式制动器由于可兼作驻车制动器而广泛用于轿车后轮。

任务实施



实施方案

技能实训 1 拆卸、检查后轮制动鼓

步骤 1: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“N”挡，拉紧驻车制动器，安装车轮挡块。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 2: 打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3: 铺设两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4: 在车辆举升前用套筒和扭力扳手或轮胎螺栓专用套筒预松车轮固定螺栓。

步骤 5: 做好车辆举升前期准备（建议使用剪式举升机），安装支车垫块。

安全提醒：安全规范操作，防止溜车事故。

步骤 6: 举升车辆至工作高度（举升机规范操作参见前期技能实训项目），落锁防护。

步骤 7: 拆卸后车轮。

步骤 8: 用合适工具拆下制动鼓固定螺栓。如图 4-2-7 所示。

步骤 9: 取下制动鼓。



图 4-2-7 拆下制动鼓固定螺栓



图 4-2-8 检查制动鼓

步骤 10: 清洁并检查制动鼓内外表面有无油污、裂纹或损坏。如图 4-2-8 所示。

步骤 11: 用游标卡尺对制动鼓进行测量标记, 标记位置距制动鼓外沿内测 13 mm 处, “十”字形等分标记四个位置。如图 4-2-9 所示。

温馨提示: 规范使用游标卡尺。



图 4-2-9 测量制动鼓



图 4-2-10 测量制动鼓内径

步骤 12: 根据标记位置, 用闸瓦卡尺对制动鼓内径进行测量。如图 4-2-10 所示。“十”字形测量四个值并取最大值, 判定制动鼓是否合格, 必要时更换新制动鼓。

温馨提示: 规范使用闸瓦卡尺, 测量时要求避开标记点, 尺子端平过制动鼓中心, 要求测量规范准确。

步骤 13: 将测量值记录在工单上, 结合制动蹄直径值计算蹄鼓间隙是否合格, 必要时维修。

步骤 14: 实训完毕, 清理工量具, 并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作, 遵从 7S 管理。

技能实训 2 拆卸、检查后轮制动蹄

步骤 1: 清洁制动蹄外表面, 检查左后轮制动蹄摩擦片有无裂纹、缺损和油污。

步骤 2: 用闸瓦卡尺对制动蹄直径进行测量, 测量两次取平均值。如图 4-2-11 所示。

步骤 3: 将测量值记录在工单上, 结合制动鼓直径值计算蹄鼓间隙是否合格, 必要

时维修。

步骤 4: 用游标卡尺分别在两边和中间三个位置测量制动摩擦片的厚度，厚度不符合要求需更换新件（参照步骤 9~ 步骤 14）。

步骤 5: 检查制动蹄是否有裂纹或损坏，制动蹄固定弹簧是否损坏。如图 4-2-12 所示。



图 4-2-11 测量制动蹄直径

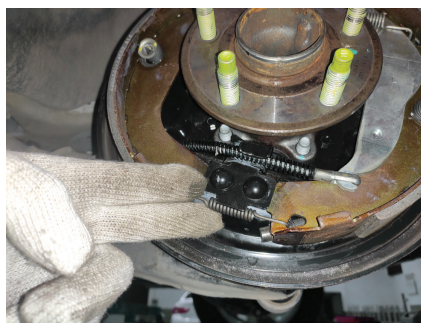


图 4-2-12 检查制动蹄固定弹簧

步骤 6: 检查左后轮制动分泵有无漏油、护套有无裂纹或损坏，左右晃动制动分泵检查制动分泵活塞有无卡滞。如图 4-2-13 所示。

步骤 7: 检查制动器调节器总成有无弯曲、裂纹、过度磨损、损坏或缺齿，检查制动器调节弹簧有无缺失、弯曲、裂纹或严重锈蚀。如图 4-2-14 所示。



图 4-2-13 检查制动分泵各部件



图 4-2-14 检查制动器调节弹簧

步骤 8: 检查手刹装置是否灵活，手刹拉线、弹簧是否损坏。

步骤 9: 使用专用工具拆卸制动器调节弹簧。如图 4-2-15 所示。

温馨提示：弹簧处于受力状态，注意操作安全，避免人员受伤、部件损坏和跌落丢失。

步骤 10: 取下制动器调节器总成。

温馨提示：注意各部件相互关系和位置。

步骤 11: 使用合适工具拆卸制动蹄摩擦片固定弹簧。如图 4-2-16 所示。



图 4-2-15 拆卸制动器调节弹簧



图 4-2-16 拆卸制动蹄摩擦片固定弹簧

步骤 12: 拆卸驻车制动器拉线部件。

步骤 13: 取下制动蹄摩擦片及连接弹簧。

步骤 14: 更换新制动蹄摩擦片。

步骤 15: 实训完毕，清理工量具，并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理。

技能实训 3 安装复位后轮鼓式制动器

步骤 1: 组装制动蹄摩擦片组件。如图 4-2-17 所示。



图 4-2-17 组装制动蹄摩擦片

步骤 2: 安装制动蹄摩擦片在对应位置。

步骤 3: 选择合适工具安装制动蹄摩擦片固定弹簧。如图 4-2-18 所示。

步骤 4: 装回驻车制动器拉线部件。

步骤 5: 组装制动器调节器总成。

温馨提示: 将调节器调节齿调至最小位置。

步骤 6: 安装制动器调节器总成至正确位置。

步骤 7: 使用专用工具装复制动器调节弹簧。如图 4-2-19 所示。



图 4-2-18 安装制动蹄摩擦片固定弹簧



图 4-2-19 装复制动器调节弹簧

步骤 8: 检查制动蹄各部件装复是否到位。

步骤 9: 将制动鼓装回原位。

步骤 10: 安装制动鼓固定螺栓，并用扭力扳手按规定力矩扭紧。如图 4-2-20 所示。

步骤 11: 转动制动鼓检查是否拖滞。

步骤 12: 连续踩制动踏板多次，使制动器蹄鼓间隙恢复正常。

步骤 13: 检查蹄鼓间隙恢复情况，踩下制动踏板，转动制动鼓是否制动。

温馨提示: 连续踩制动踏板十次左右，蹄鼓间隙可恢复正常，否则需检查装复情况。

步骤 14: 安装车轮，旋入车轮固定螺栓。

步骤 15: 车轮降至地面，按固定力矩拧紧车轮固定螺栓。

步骤 16: 检查制动液液面，必要时补充或排出。

步骤 17: 收回翼子板布和前格栅布，盖好机舱盖。

步骤 18: 实训完毕，清理工量具，并清理现场。

安全提醒: 安全规范操作，遵从 7S 管理。



图 4-2-20 安装制动鼓固定螺栓

案例分析

根据本案例的描述基本排除前轮制动器的故障，重点对后轮鼓式制动器进行拆检，故障原因可能是制动蹄摩擦片严重磨损，需更换制动蹄摩擦片。若摩擦片上有油污，检查车轮制动分泵是否泄漏，必要时更换车轮制动分泵或衬片；若车轮制动分泵有故障，更换车轮制动分泵；若自调整功能异常，修理自调整功能。通过规范系统的拆检确定故障为制动蹄摩擦片严重磨损。

在检修过程中需注意以下问题：

- (1) 车辆举升注意设备和人员安全, 严格按照举升机举升车辆规范要求操作。
- (2) 工具选择要正确。
- (3) 拆卸制动蹄注意制动分泵的保护, 防止损坏漏油。
- (4) 制动鼓直径的测量要求位置正确, 测量方法规范。
- (5) 测量位置要求距制动鼓边缘 13 mm 处, 不同车型查阅维修手册。
- (6) 制动器所有拆卸螺栓必须按规定力矩上紧, 必要时更换新螺栓。
- (7) 制动分泵活塞的回位注意观察制动储液罐油量的变化。

超级链接

制动鼓直径测量

- (1) 拆卸制动鼓。
- (2) 用工业酒精或同等制动器清洗剂, 清洁制动鼓的制动蹄摩擦片接触面。
- (3) 使用精度达到千分之一英寸级的制动鼓千分尺测量并记录制动鼓圆周上均匀分布的 4 个或更多个点的最大直径。务必确保仅在制动蹄摩擦片的接触部位进行测量。每次测量时, 千分尺都必须放置在距离制动鼓外边缘的同等距离。
- (4) 将记录的最大直径测量值与制动鼓部件规格相比较。
- (5) 如果制动鼓的最大直径测量值低于表面修整后最大允许内径规格, 根据表面状况和磨损情况, 可以对制动鼓进行表面修整。
- (6) 如果制动鼓的最大直径测量值等于或者大于表面修整后最大允许直径规格, 无须对制动鼓进行表面修整。
- (7) 如果制动鼓的最大直径测量值等于或者大于报废的直径规格, 则更换制动鼓。
- (8) 安装制动鼓。

任务 3 制动器操纵机构的检查与维护

学习目标

知识目标:

熟悉制动器操纵机构的组成。

技能目标:

掌握制动器操纵机构的检查方法。

作业案例

经过前面两次制动系统的维修保养，张先生对制动系统的状况特别留意，今天他又开车到4S店找到你，希望对制动系统再做进一步的检查，根据张先生的描述，制动踏板踩下时感觉无力像踩棉花一样，结合张先生的描述和前期你对其车况的了解，你会对车辆做哪些方面的检查呢？

知识准备

学习资料 液压制动系统的组成

液压制动系统包括以下部件。

液压制动总泵储液罐：包括用于液压制动系统的制动液。

液压制动总泵：将机械输入力转换为液压输出力。液压输出压力从总泵分配到两个液压回路，从而为对角分离式车轮制动回路供油。

液压制动器压力平衡控制系统：调节传输至液压制动器车轮回路的制动液压力，以控制制动力的分配。压力平衡控制是通过动态后轮制动力分配（DRP）功能来实现的，这是防抱死制动系统调节器的一项功能。

液压制动管和挠性制动软管：传输制动液，流经液压制动系统各部件。

液压制动器车轮制动部件：将液压输入压力转换为机械输出。

工作原理：机械力由液压制动总泵转化为液压压力，并由压力平衡控制系统调节为制动系统所要求的液压压力，再通过液压制动管和挠性软管输送到液压制动系统的车轮回路中。然后，车轮制动部件再将液压压力转换成机械力，从而使衬片压紧制动系统的旋转部件。

任务实施



实施方案

技能实训 1 制动踏板基本尺寸的测量和检查

步骤 1：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“N”挡，拉紧驻车制动器，安装车轮挡块。

步骤 2：打开发动机舱盖，并牢固支撑发动机舱盖。

安全提醒：安全规范操作，防止发动机舱盖滑脱。

步骤 3：铺设两侧翼子板布、前格栅布。

步骤 4：点火开关置于“OFF（关闭）”位置且制动器处于冷态时，踩下制动踏板

3~5次，同时感受制动踏板松旷情况，直到制动踏板变得坚实，以耗尽真空制动助力器储备的能量。

步骤5：将直尺安装至制动踏板。测量并记录制动踏板至转向盘轮缘的距离；记录测量值。如图4-3-1所示。

安全提醒：安全规范操作，遵从7S管理。

温馨提示：测量时选定基准点后记住位置，注意量具使用规范。



图4-3-1 测量制动踏板到转向盘轮缘的距离

技能实训2 制动踏板自由行程的测量和检查

步骤1：按照制动踏板基本尺寸的测量方法，选取相同测量位置。在制动踏板上轻轻施加作用力（刚感到阻力或制动灯刚刚点亮）并保持，使制动踏板自由活动间隙消除。

步骤2：在制动踏板自由活动间隙消除的同时，测量并记录从制动踏板上相同点到转向盘轮缘上相同点之间的距离。

步骤3：松开制动器，并重复步骤1和2，以获得第2个测量值。

步骤4：将两次施加制动器时记录的两个测量值进行平均。

步骤5：将制动踏板自由活动间隙消除时的平均测量值减去未施加制动时的初始测量值，以获得制动踏板的自由行程。

安全提醒：安全规范操作，遵从7S管理。

温馨提示：规范使用量具。科鲁兹车自由行程参考值为3~8 mm为正常，自由行程大于或小于参考值需对制动系统进行检查维修。

技能实训3 制动踏板行程的测量和检查

步骤1：按照制动踏板基本尺寸的测量方法，选取相同测量位置。

步骤2：在制动踏板上保持445 N的作用力的同时，测量并记录从制动踏板上相同点到方向盘轮缘上相同点之间的距离。

步骤3：松开制动器，并重复步骤1和2，以获得第2个测量值。

步骤4：将两次施加作用力时记录的两个测量值进行平均。

步骤5：从施加作用力时的平均测量值中减去未施加制动时的初始测量值，以获得制动踏板的行程距离。

步骤6：在制动踏板上施加作用力并保持点火开关置于“ON（点火）”位置，感受制动踏板是否下沉，检查电子真空助力器助力情况。

步骤7：启动发动机运转，感受制动踏板是否再次下沉。检查发动机真空助力器助

力情况。

安全提醒：安全规范操作，遵从7S管理。

温馨提示：规范使用量具。作用力可参照紧急制动方式进行。科鲁兹车踏板行程参考值小于55 mm为正常，行程大于参考值需对制动系统进行检查维修。

案例分析

制动踏板踩踏绵软，故障原因一般为制动液不足、制动管路中有空气、制动摩擦片严重磨损等，通过前期检查基本可以排除以上故障，需对驾驶员故障描述的真实性进行验证。通过制动踏板行程和自由行程的测量发现数据符合要求，故障描述为驾驶员对制动系多次维修导致。

在检修过程中请注意以下问题：

- (1) 制动操控系统测量与检查三个测量值的，测量位置必须相同。
- (2) 测量制动踏板自由行程时，对自由间隙的消除需多操作几次，找到正确的消除感觉或将制动灯点亮作为参考。
- (3) 测量制动踏板行程时施加在制动踏板上的力控制要合理。
- (4) 制动踏板自由行程和行程的测量都需测量两次取平均值。

超级链接

一、制动踏板行程过大的故障及检查

步骤 1：检查制动踏板踩下时的行程和感觉。执行以下操作：

- (1) 踩下制动踏板几次，完全耗尽储备的能量。
- (2) 储备的能量耗尽后，轻轻地以稳定压力踩下制动踏板并持续 15 s。观察制动踏板的行程和感觉。
- (3) 在不完全松开踏板的情况下，减小压力然后再施加压力，如此反复几次。观察每次踩下踏板的行程和感觉。
- (4) 慢慢踩下制动踏板，然后松开，然后再快速踩下踏板。观察每次踩下踏板的行程和感觉。

步骤 2：检查液压制动系统是否存在下列状况：

- (1) 踩下踏板感觉绵软。
- (2) 踏板下斜或过于接近地板。
- (3) 踏板较坚实然后又轻微下降，或连续踩几次后踏板升高，或踏板行程在慢踩和快踩时有所不同。

步骤3: 检查盘式制动系统是否存在以下状况:

- (1) 制动摩擦片开裂、过度磨损或损坏。
- (2) 制动盘开裂、过度磨损或损坏。
- (3) 制动钳构件或制动摩擦片构件工作不正常、卡滞或损坏。
- (4) 制动钳构件或制动摩擦片构件松动或缺失。
- (5) 制动盘摩擦表面装配后横向跳动量(LRO)过大。
- (6) 制动钳或安装部件弯曲或损坏。

必要时, 调整、修理或更换部件。参见盘式制动系统的诊断。

重新检查制动踏板行程和感觉。

步骤4: 检查制动踏板行程是否合适, 制动踏板行程是否在允许范围内。

步骤5: 检查制动踏板系统部件是否磨损、缺失、错位、弯曲或损坏。

步骤6: 检查制动辅助系统是否存在以下状况:

- (1) 真空泄漏或单向阀工作不正常(如装备真空辅助系统)。
- (2) 动力转向液泄漏(如装备液压动力辅助系统)。
- (3) 制动助力器总成损坏或工作不正常。

步骤7: 对车辆进行道路测试, 确认正常工作。

二、制动踏板过硬故障及检查

步骤1: 检查制动辅助系统是否存在以下状况:

- (1) 真空泄漏(如装备真空动力辅助系统)。
- (2) 动力转向液泄漏(如装备液压动力辅助系统)。
- (3) 推杆或踏板枢轴或枢轴衬套缺少润滑、卡滞或过度磨损。
- (4) 踏板推杆、踏板或踏板托架弯曲或损坏。
- (5) 制动助力器总成损坏或工作不正常。

步骤2: 检查液压制动系统是否存在以下状况:

- (1) 制动钳活塞卡滞。
- (2) 车轮制动分泵活塞卡滞(如装备)。
- (3) 挠性制动软管内部损坏, 阻止制动液流动。
- (4) 外部制动液泄漏。
- (5) 挠性制动软管或管扭结或损坏。
- (6) 内部制动液泄漏, 总泵工作不正常。
- (7) 制动液质量不良, 沸点过低。

步骤 3：检查盘式制动系统是否存在以下状况：

- (1) 制动摩擦片严重磨损。
- (2) 制动摩擦片磨光。
- (3) 制动摩擦片开裂、变形或损坏。
- (4) 制动摩擦片污染。
- (5) 制动钳构件或制动摩擦片构件卡滞、损坏或过度磨损。
- (6) 金属与金属接触表面上缺少润滑或腐蚀过度。
- (7) 制动盘摩擦表面过度磨损或腐蚀。
- (8) 制动盘摩擦表面磨光。

步骤 4：对车辆进行道路测试，确认正常工作。

项目5

汽车电气设备维护

项目概述

汽车电气设备的检查与维护是汽车维护与保养的重要内容，它不仅影响到车辆的使用性能、行车的舒适性，而且直接关系到行车的安全性。本项目包含五个任务，即电源系统的检查与维护、照明系统的检查与维护、刮水系统和汽车喇叭的检查与维护、车窗系统的检查与维护 and 空调系统的检查与维护。

通过本项目的学习掌握电源系统的检查、维护方法，能够规范熟练清洁和检查蓄电池外部，会对蓄电池充电；掌握汽车各种灯光、信号装置的检查、维护方法，会对前照灯进行调整；掌握汽车雨刮器的检查、维护方法，会调整刮水器喷水位置、更换雨刮片，能正确检查汽车喇叭；掌握汽车电动车窗的检查与维护方法，会对一键升窗功能进行自适应设置；掌握汽车空调系统的检查、维护方法，会更换粉尘滤清器、对制冷系统抽真空、更换制冷剂。

任务1

电源系统的检查与维护

学习目标

知识目标：

1. 了解电源系统的组成和安装位置。
2. 熟悉电源系统的作用。

技能目标：

1. 会对电源系统进行静态测量。

2. 能够规范熟练清洁和检查蓄电池外部。
3. 会用汽车蓄电池数字检测仪检查汽车蓄电池性能。
4. 会用专用设备对蓄电池进行充电。
5. 会对发电机进行基本检查。

作业案例

某天夜里，王小姐开车载着朋友小丽从乡下回城，行驶途中车灯忽明忽暗。王小姐仔细观察后发现，加油门时车灯就亮一些，收油门时车灯就暗一些。

担心车子出故障的王小姐第二天来到4S店，作为汽车维修技师的你，准备怎样给车子做检查呢？

知识准备

学习资料 1 电源系统的组成及安装位置

如图 5-1-1 所示，汽车电源系统由点火开关、蓄电池、发电机、调节器及充电状态指示装置和导线等组成。



a. 点火开关 b. 蓄电池的安装位置 c. 发电机的安装位置 d. 充电指示灯

图 5-1-1 电源系统的组成及安装位置

学习资料 2 电源系统的作用

电源系统的作用是供给全车用电设备的电力需要，其中蓄电池主要用于发动机启动时短时间内向发动机及点火系统供电，也可在停机后向部分用电设备供电，还可以吸收电路中的瞬时过电压，保持汽车电气系统电压的稳定，保护电子元器件；发动机正常工作时，则主要由发电机向全车用电设备供电，同时剩余的电力向蓄电池充电，保证蓄电池拥有足够的电力；电压调节器在发电机上，保证发电机输出的电压稳定在一定范围内，防止因电压起伏过大而烧毁用电设备。

任务实施



实施方案

技能实训1 电源系统的静态测量

步骤1: 将数字式万用表校准,如图5-1-2所示。



图5-1-2 校准万用表



图5-1-3 测量静态电压

步骤2: 当车辆处于静止状态(发动机不启动)时,用万用表测量蓄电池的静态电压:将数字式万用表挡位调至直流电压挡,红色表笔接蓄电池正极桩头,黑色表笔接蓄电池负极桩头(或搭铁),此时电压应该达到12V以上,否则视为不合格,如图5-1-3所示。

技能实训2 清洁和检查蓄电池外部

步骤1: 检查蓄电池密封胶处有无开裂和损坏、极桩有无破损、壳体有无泄漏,否则进行修理或更换。

步骤2: 清洁蓄电池外壳,可使用铁刷除去接线端子上的脏污和氧化物,若接线卡箍积污严重,则可用砂纸磨去污物,清洁后涂抹一层凡士林或润滑脂。如图5-1-4所示。

步骤3: 检查蓄电池各极桩和导线夹头的固定情况,应无松动,可用砂纸打磨除去上面的污物。如图5-1-5所示。

步骤4: 检查蓄电池固定是否牢靠,紧固蓄电池支架螺栓。如图5-1-6所示。



图5-1-4 清除连接线及夹头的脏污



图5-1-5 打磨蓄电池极桩



图5-1-6 检查蓄电池支架固定螺栓

步骤5: 对于免维护蓄电池,观察检视窗的颜色可初步判断蓄电池的电量状态。不

同国家和厂家生产的蓄电池，通过检视窗观察到的颜色有所区别，具体信息可查阅车辆的使用手册。

技能实训3 蓄电池性能检查

步骤1: 如图5-1-7所示，将汽车蓄电池数字检测仪和蓄电池正确连接。



图5-1-7 连接蓄电池数字检测仪

安全提醒: 严禁反接蓄电池检测仪，以免损坏设备。

步骤2: 如图5-1-8所示，检测蓄电池性能，判断蓄电池是否可以使用。



a. 开机



b. 选择蓄电池



c. 选择蓄电池低温启动电流



d. 开始测试



e. 测试等待



f. 蓄电池测试结果

图5-1-8 蓄电池性能的检测

步骤 3: 如图 5-1-9 所示, 将点火开关旋至启动挡启动发动机, 测试启动机系统启动发动机瞬间的启动电压, 判断蓄电池的启动性能。



a. 选择测试启动机系统

b. 启动机系统测试

c. 测试结果

图 5-1-9 启动系统电压检测

步骤 4: 完成测试项目后, 取下蓄电池检测仪的正、负接线夹子, 按下蓄电池检测仪关机键。

安全提醒: 测试前必须将点火开关置于关闭状态或拆下蓄电池负极线。

技能实训 4 对蓄电池进行充电

步骤 1: 打开蓄电池加液孔盖(免维护蓄电池请忽略)。若蓄电池已冻结, 则应先解冻。

步骤 2: 检查电解液液面高度, 如电解液不足, 补充蒸馏水(如是免维护蓄电池, 则需要更换蓄电池)。

步骤 3: 充电机准备。如图 5-1-10 所示, 将红色线夹按蓄电池的需要接到 12 V 或 24 V 接线柱上, 黑色线夹接充电机上的负极接线柱。

步骤 4: 如图 5-1-11 所示, 连接蓄电池和充电机, 正极接正极、负极接负极。



图 5-1-10 充电机准备



图 5-1-11 连接蓄电池和充电机

步骤 5: 连接充电机电源, 打开开关, 调节充电电流开关 0~6 挡旋钮, 如图 5-1-12 所示。观察电流表指示, 充电电流应为蓄电池容量的 $\frac{1}{10}$, 连续充电时间不超过 12 h。随着电池的逐步充满, 电流表的指示会随之减少。

安全提醒:

- (1) 充电区域禁止明火, 保持通风。
- (2) 正、负极不得接反。
- (3) 充电过程中, 蓄电池电解液温度高于 45 ℃ 时, 应暂时停止充电作业。



图 5-1-12 调节充电电流

技能实训 5 发电机的基本检查

步骤 1: 如图 5-1-13 所示, 对发电机进行基本检查。



图 5-1-13 发电机的基本检查



图 5-1-14 发电机的皮带检查

步骤 2: 如图 5-1-14 所示, 检查发电机皮带。

- (1) 检查发电机皮带上是否存在油污或杂质, 若有, 则需清除。
- (2) 检查发电机皮带是否存在裂纹或缺损, 若有, 则需更换。
- (3) 检查发电机皮带张紧度是否符合要求, 用拇指按下皮带中部 (大概 30 N 的力), 新皮带挠度为 5~10 mm, 旧皮带为 7~14 mm。

步骤 3: 对电源系统进行动态测量。

- (1) 数字式万用表校零。
- (2) 安全确认, 将车辆驻车制动器拉起、变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 启动车辆, 使车辆处于运行状态。
- (3) 用万用表测量蓄电池的动态电压: 将数字式万用表挡位调至直流电压挡, 红色表笔接蓄电池正极桩头, 黑色表笔接蓄电池负极桩头 (或搭铁), 此时电压应该达到

13~15 V，否则视为不合格。如图 5-1-15 所示。

案例分析

前面案例中王小姐的车，加油门时车灯亮一些，收油门时车灯暗一些。因为发电机由发动机通过皮带驱动，当加油门时，转速升高，发电机的发电量会略有增大；反之，会略有减小，所以会出现上述现象。

如果车灯亮、暗现象比较明显的话，需要：

(1) 测量蓄电池的静态电压，如不合格，则对蓄电池进行充电；仍不合格，则更换蓄电池。

(2) 连接蓄电池数字检测仪，检测蓄电池性能，如不合格，则对蓄电池进行充电或更换蓄电池。

(3) 检查发电机皮带。

(4) 测量发电机输出电压，如不合格，则检修或更换发电机。



5-1-15 电源系统的动态测量

超级链接

汽车蓄电池使用要点及注意事项

- (1) 免维护蓄电池的更换周期一般为 2~4 年。
- (2) 每次接通启动机时间不应超过 5 s，启动间隔时间 15 s 以上，最多连续启动 3 次。
- (3) 车辆熄火等候时避免使用大功率用电器，包括大灯、雾灯、座椅加热、点烟器、音响及空调等。
- (4) 停车离开前，务必检查灯光、音响、空调等用电器是否已经关闭。
- (5) 车辆即使不用，最好每周上路一次，行驶 20~30 min 左右。
- (6) 长时间不使用的车辆应将蓄电池负极拆下。
- (7) 如果蓄电池过度放电，在较低气温条件下，可能出现蓄电池结冰现象，车辆将无法启动。此时应将蓄电池从车上拆下，放到室内暖和的地方，让电解液融化后再装车使用。

任务 2 照明系统的检查与维护

学习目标

知识目标:

了解车内、外照明灯和信号灯的安裝位置及作用。

技能目标:

1. 能正确检查车内照明灯。
2. 能正确检查车外照明灯和信号灯。
3. 会对前照灯进行调整。

作业案例

一辆科鲁兹轿车,行驶里程 54 000 km。车主报修:灯光开关打到大灯挡,前照灯不亮,但超车灯正常。如果你是一名汽车维修技师,应如何分析和解决这个故障呢?

知识准备

学习资料 车内、外照明系统和信号灯分类及功能介绍

汽车灯具按照功能、功用划分,主要有两类,分别是汽车照明灯和汽车信号灯。

1. 汽车照明灯

(1) 前照灯。前照灯又叫前大灯,装于汽车头部两侧,用于夜间行车道路的照明。随着车速的不断提高,汽车上前照灯的照明距离可达 200~300 m。

(2) 雾灯。雾灯安装于汽车的前部和后部,用于在雨雾天气行车时照明道路,也为迎面来车及后面来车提供信号。

(3) 牌照灯。牌照灯用于照亮车辆牌照,要求夜间在车后 20 m 处能看清牌照号码。牌照灯安装在汽车尾部牌照的上方或左右两侧,灯光光色为白色,灯泡功率为 8~10 W。牌照灯没有单独的开关控制,受示宽灯或前照灯开关控制。

(4) 倒车灯。倒车灯装于汽车尾部,用于倒车时汽车后方道路照明和警告其他车辆和行人,表示该车正在倒车,兼有灯光信号装置的功能。倒车灯光为白色,功率一般为 28 W。

(5) 顶灯。顶灯一般安装在驾驶室或车厢内顶部,为驾驶室或车厢内的照明灯具,

灯光一般为白色。

(6) 仪表灯。仪表灯安装于仪表盘内，它用来照明汽车仪表，灯光一般为白色。

(7) 阅读灯。阅读灯装于乘员席前部或顶部，聚光时乘员看书不会给驾驶员造成眩目现象，照明范围较小，有的还有光轴方向调节机构。

(8) 门灯。门灯安装于轿车外张式车门内侧底部，开启车门时，门灯点亮，以警示后方行人、车辆注意避让。功率为 5 W，光色为白色。

2. 信号灯

(1) 示宽灯。示宽灯安装在汽车前、后、左、右侧的边缘，用于在夜间行驶时指示汽车宽度。

(2) 转向信号灯。安装于汽车前、后、左、右角，用于汽车转弯时发出明暗交替的闪光信号，使前后车辆、行人、交警等知其行驶方向。

(3) 危险报警信号灯。危险报警信号灯用于车辆遇到紧急危险情况时，同时点亮前、后、左、右转向灯以发出警告信号。

(4) 制动灯。制动灯安装在车尾两侧，用于指示车辆的制动或减速信号。灯光为红色，灯亮时应保证白天距离 100 m 以外能看见。

任务实施



实施方案

技能实训 1 车内照明灯检查

步骤 1: 对仪表灯进行检查。

(1) 打开车辆点火开关（钥匙处于“ON”位置），如图 5-2-1 所示。



图 5-2-1 点火开关处于“ON”挡显示屏显示

(2) 将灯光组合开关旋到示宽灯挡位，如图 5-2-2 所示。



图 5-2-2 灯光开关处于示宽灯挡位



图 5-2-3 调节仪表背景灯亮度

(3) 拨动仪表灯亮度调节滚轮，仪表背景灯亮度应变亮或变暗，如图 5-2-3 所示。

步骤 2: 对阅读灯及顶灯进行检查。

(1) 将车内阅读灯开关置于“ON”挡，阅读灯亮起；置于“DOOR”挡，打开车门后，阅读灯亮起；置于“OFF”挡，阅读灯不会点亮。

(2) 如图 5-2-4 所示，检查汽车内部阅读灯及顶灯。



a. 检查阅读灯



b. 检查顶灯

图 5-2-4 检查汽车内部照明灯

技能实训 2 车外照明灯和信号灯的检查

检查车外照明灯及信号灯时，需由两人配合进行：一人坐在驾驶室内操作车灯控制开关，另一人在车外检查。检查时，打开车灯开关，依次检查全车各部位的灯光。

步骤 1: 安全确认。驻车制动器拉起，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，启动车辆，如图 5-2-5 和图 5-2-6 所示。



图 5-2-5 挡位确认在“P”挡或“N”挡



图 5-2-6 确认手刹拉起

步骤 2: 前部灯光检查。按照车外人员手势要求，依次对示宽灯、近光灯、远光灯、

转向灯和危险报警灯等前部灯光进行检查,其中示宽灯、远光灯、近光灯、转向灯和危险报警灯在点亮的同时,相应的仪表指示灯也应点亮。如图5-2-7所示。



图 5-2-7 前部灯光检查

步骤 3: 后部灯光检查。按照车外人员手势要求,依次对尾灯、牌照灯、后雾灯、制动灯、倒车灯、转向灯、危险报警灯和行李厢灯等后部灯光进行检查,其中尾灯、后雾灯、转向灯和危险报警灯在点亮的同时,相应的仪表指示灯也应点亮。如图5-2-8所示。



图 5-2-8 后部灯光检查

技能实训 3 调整前照灯

前照灯的调整以近光灯丝的配光性为主。

步骤 1: 车辆准备。汽车轮胎气压正常, 驾驶员座椅乘坐 1 人或放置 75 kg 重物, 燃油箱加满燃油, 汽车上的随车装置装备齐全。

步骤 2: 前照灯照射位置的调整如图 5-2-9 所示, 螺钉 A 用于垂直方向的调整, 顺时针方向调整螺钉则光束下移, 逆时针方向调整螺钉则光束上移。螺钉 B 用于横向调整, 转动螺钉可实现光束的左右移动。调整时, 应使灯光明暗截止线与灯光校验屏幕上的分离线重合, 明暗截止线的拐点与中心标记重合, 如图 5-2-10 所示。灯光调整应单灯进行, 在调整其中一个灯时, 应把另一个灯遮住, 或直接拔掉保险丝。

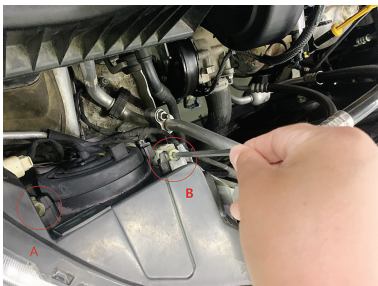


图 5-2-9 前照灯照射位置的调整



图 5-2-10 灯光校验屏与前照灯调整关系

案例分析

前面案例中的科鲁兹轿车, 灯光开关打到大灯挡, 前照灯不亮, 但超车灯正常。据此, 可以做以下检查。

- 第一, 检查前照灯线路各接头是否松脱。
- 第二, 检查前照灯保险丝是否熔断。
- 第三, 检查前照灯控制继电器是否正常。
- 第四, 检查灯光开关是否正常。
- 第五, 依据电路图检查相关线路或搭铁故障。

超级链接

自适应前照灯系统

自适应前照灯系统是使近光灯光轴在水平方向上与转向盘转角联动进行左右转动, 在垂直方向上与车高联动进行上下摆动的灯光随动系统。

自适应前照灯系统共由四部分组成: 传感器、ECU、车灯控制系统和前照灯。汽车车速传感器和方向盘转角传感器不断地把检测到的信号传递给 ECU, ECU 根据传感器检测到的信号进行处理, 根据处理数据判断, 并输出前照灯转角指令, 使前照灯转过相应的角度。

自适应前照灯系统可以实现以下功能：

- (1) 乡村道路模式 (class c)：基本光型模式。
- (2) 高速公路模式 (class e)：高速路上照射距离更远，灯光更汇聚，亮度更强。
- (3) 城市道路模式 (class v)：在城市道路上，将左灯光轴向左下方旋转，提高驾驶员左侧人行道上的照明。
- (4) 恶劣天气模式 (class w)：雨、雪、雾天时，通过压低分散前照灯的照明角度，防止在车前形成聚光，减小光线通过地面积水反射对迎面车辆造成眩光的效应，同时提高驾驶员近前方和左右侧的照明，保证行车安全。
- (5) 大灯随动转向 (bending mode)：根据车、方向盘转角以及横摆角速度，动态调整前照灯旋转角度，保证弯道安全照明范围。
- (6) 仪表盘故障指示：除可总线故障报警外，还可提供一路输出用于驱动仪表盘内故障指示灯。
- (7) 旅行模式：车辆从靠右（靠左）行驶国家开到靠左（靠右）行驶国家时，临时切换灯光照射角度，避免造成对面驾驶员眩目。

任务3

刮水系统和汽车喇叭的检查与维护

学习目标

知识目标：

了解刮水器及喇叭的作用。

技能目标：

1. 能正确检查刮水器及喷水设备。
2. 会正确调整刮水器的喷水位置。
3. 能够正确更换刮水器片。
4. 能正确检查汽车喇叭。

作业案例

一辆科鲁兹轿车车主反映：打开刮水器开关，刮水器无反应。车主马上将车送至某4S店维修，维修技师诊断后确定故障是由于刮水电机不工作造成的。那么，是什么原因造成刮水电机不工作的呢？我们该如何进一步诊断和排除呢？

知识准备

学习资料 电动刮水系统和汽车喇叭的组成及作用

为了刮除挡风玻璃上的雨水、积雪、灰尘等，确保驾驶员有良好的视野，汽车上都配备有刮水系统。刮水系统主要由刮水器、刮水系统开关和喷水设备等组成。

1. 电动刮水器

目前，汽车上广泛使用的是电动刮水器。电动刮水器普遍具有高速、低速及间歇三个工作挡位，而且除了变速，还有自动回位的功能。

电动刮水器由刮水电机、传动机构和刮水刷片三部分组成。电动机轴端的蜗杆驱动蜗轮，蜗轮带动摇臂旋转，摇臂使拉杆往复运动，从而带动刮水刷片左右摆动，如图 5-3-1 所示。

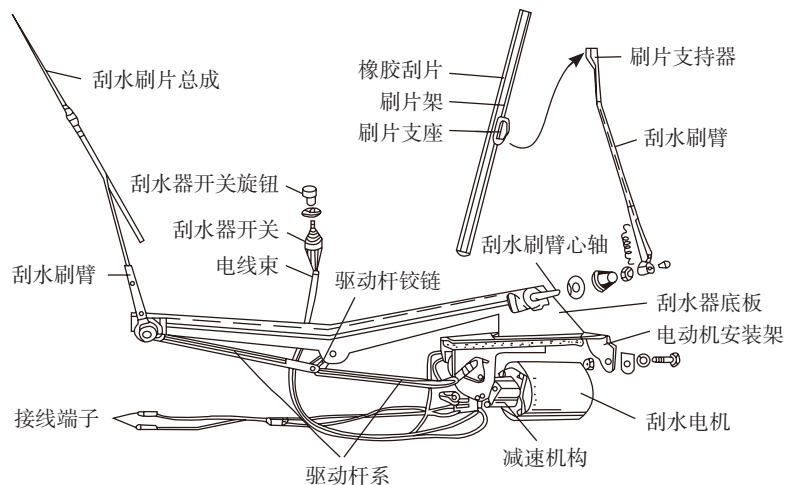


图 5-3-1 电动刮水器的组成

2. 刮水系统开关

刮水器和洗涤器开关布置在转向盘右侧，如图 5-3-2 所示为科鲁兹刮水器和洗涤器开关。



图 5-3-2 科鲁兹刮水器和洗涤器开关

(1) 刮水器开关。刮水器开关为旋钮式开关,有“OFF”“LOW”“HIGH”三个位置。旋钮处于“OFF”位置时,刮水器电路断开,刮水器不工作;旋钮处于“LOW”位置时,刮水机电路接通,刮水器低速运转,刮水片慢刮;旋钮处于“HIGH”位置时,刮水器电路高速挡接通,刮水器做快速刮扫运动。

(2) 洗涤器开关。将洗涤器开关操纵杆向上抬时,洗涤器电动机通电,洗涤器喷嘴向挡风玻璃喷射洗涤液,以利于挡风玻璃的清洗。

3. 刮水系统喷水设备

刮水系统喷水设备主要由喷嘴、储液壶及喷水电机等组成,如图5-3-3所示,它用于清洁车辆前、后挡风玻璃上的脏污或雨天刮水,保证驾驶视野清晰,提高行车安全性。

(1) 喷嘴。汽车刮水喷嘴分圆形、方形、扁形三种。喷嘴直径一般为0.8~1.0 mm,喷头是一个球体,使用时用大头针插入内孔,稍稍用力即可调整朝向。喷嘴堵塞时,可用细钢丝加以疏通。

(2) 储液壶。储液壶容量一般为1.2 L,洗涤液一般由清水与适量的添加剂组成,添加剂有利于提升清洁效果,降低冰点。

(3) 喷水电机。喷水电机安装于储液壶上,其输出压力一般为68 kPa左右,消耗电流一般不大于4 A。

4. 汽车喇叭

汽车喇叭主要用于提醒其他车辆及行人注意,保证交通安全。

汽车喇叭按发音动力有气喇叭和电喇叭之分;按外形有螺旋(蜗牛)形、筒形、盆形之分;按声频有高音和低音之分;按接线方式有单线制和双线制之分。电喇叭声音悦耳、体积小、质量轻,已广泛用于各类汽车上。

为了得到较为和谐悦耳的声音,在汽车上一般装有高音、低音两个电喇叭。由于电喇叭工作电流较大,为了保护电喇叭按钮,一般在电喇叭电路中装设有喇叭继电器。当按下电喇叭按钮时,线圈通电,产生的电磁力使触点闭合,接通电喇叭电路而使电喇叭发声。电喇叭工作电流不经喇叭按钮,从而保护了喇叭按钮。



图5-3-3 刮水系统喷水设备

任务实施



实施方案

技能实训 1 检查刮水及喷水设备

步骤 1: 安全确认。驻车制动器拉起，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，启动车辆。

步骤 2: 操作刮水开关检查刮水运动是否顺畅，刮水喷水是否均匀有力，是否超出喷射范围，如图 5-3-4 所示。有必要的話，调整喷水嘴位置，如图 5-3-5 所示。



图 5-3-4 刮水器运动及喷水检查



图 5-3-5 检查调整喷水嘴位置

步骤 3: 检查刮水器挡位分布，有点动挡、间歇挡、低速挡、高速挡等，逐一检查各挡位工作情况，如图 5-3-6 所示。

步骤 4: 检查刮水器刮拭状况及最终是否正确回位。

步骤 5: 如图 5-3-7 所示，在前挡风玻璃上放置干净的抹布，竖起刮水刷臂，仔细检查刮水刷片和刮水刷臂，必要的话更换刮水刷片。



图 5-3-6 刮水器挡位检查



图 5-3-7 检查刮水刷片和刮水刷臂

步骤 6: 如图 5-3-8 所示，检查刮水器电机有无异响。



图 5-3-8 检查刮水器电机有无异响

安全提醒：在刮水刷臂竖起时小心操作，防止刮水刷臂意外落下损坏前挡风玻璃。

技能实训 2 检查喇叭

步骤 1：安全确认。驻车制动器拉起，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，启动车辆。

步骤 2：喇叭检查。如图 5-3-9 所示，一边转动方向盘一边按下喇叭（一般不少于 3 个角度），检查喇叭按钮灵敏度，细听喇叭声音是否正常。

安全提醒：洗车时切记不得将喇叭淋湿，如发现喇叭进水，应马上将水倒出并用风枪吹干；按压喇叭时，请勿长时间操作（一般不超过 8 s），否则容易造成喇叭触点过早烧蚀，导致喇叭失效。



图 5-3-9 检查喇叭

案例分析

前面案例中的科鲁兹轿车刮水器无反应，说明在各个挡位均不工作。据此，可做以下检查。

- (1) 检查刮水系统保险丝是否熔断。
- (2) 检查刮水开关是否正常。
- (3) 检查刮水传动机构是否卡滞或松脱。
- (4) 检查刮水电机本身是否损坏。
- (5) 依据电路图，检查相关线路或搭铁故障。

超级链接

雨水感应式自动刮水系统

雨水感应式自动刮水系统是一种智能自动化的汽车配置，在下雨的时候，雨水滴在前挡风玻璃上，它的传感器会感应到玻璃上有雨水。根据感应出的数据，自动调节刮水刷来清洗，还能计算出雨量的大小来调节刮水刷的速度。当雨停的时候，感应刮水刷就会自动停止工作。感应刮水刷为驾驶员提供了极大的方便，让驾驶员的注意力更加集中在驾驶上，提高了行车的安全性。

那么自动刮水刷是如何知道外面下雨了呢？这就是雨水感应式自动刮水系统的核心技术了——雨量传感器。当雨量传感器检测到有雨水落到了挡风玻璃上时，就会对刮水刷发出指令，使其开始工作，以保证驾驶员视线清晰。高级一些的传感器还要发出让车辆的电动车窗和电动天窗自动关闭的指令，以避免车辆内部被雨水淋湿。

雨量传感器一般安装在挡风玻璃的顶部中间位置。早期的雨量传感器有传导性传感器、压电式传感器和声音传感器，现在多采用更先进的光学式传感器和电容式传感器。但是实际情况非常复杂，能够非常准确地判断雨水的强度和范围并非易事，现在一些新的雨水探测技术正在探索中，例如超短波雷达技术和改进的超声波震动系统。这些新技术的应用可以更精准地探测出雨量的大小，更及时地控制刮水器的启动及转动速度，并尽可能减少误报。

任务 4 车窗系统的检查与维护

学习目标

知识目标：

了解电动车窗的作用。

技能目标：

1. 掌握电动车窗的检查方法。
2. 会对电动车窗的一键升降功能进行自适应设置。

作业案例

一辆科鲁兹轿车，行驶里程 60 000 km。车主反映该车的右前门车窗出现故障：总开关无法控制，而用右前车门上的单独车窗开关操作时可以正常工作。如果你是一名 4S 店的汽车维修技师，应如何分析和解决这个故障呢？

知识准备

学习资料 电动车窗系统的组成及作用

大部分车辆都装有电动车窗，驾驶员侧的总开关可控制全部车窗玻璃的升降，而各个车门上的分开关可由乘员操作控制自己一侧车窗的升降，十分方便。有些车型的开关还可以点动，即轻点一下就可连续上升或下降，在收费站交费或取卡时，这个功能就比较有用。

电动车窗系统主要由车窗玻璃升降器、车窗开关、车窗控制电路、车窗等装置组成。

1. 车窗玻璃升降器

电动车窗玻璃升降器一般由电动机、减速器、导绳、导向板、玻璃安装托架等组成，如图 5-4-1 所示。

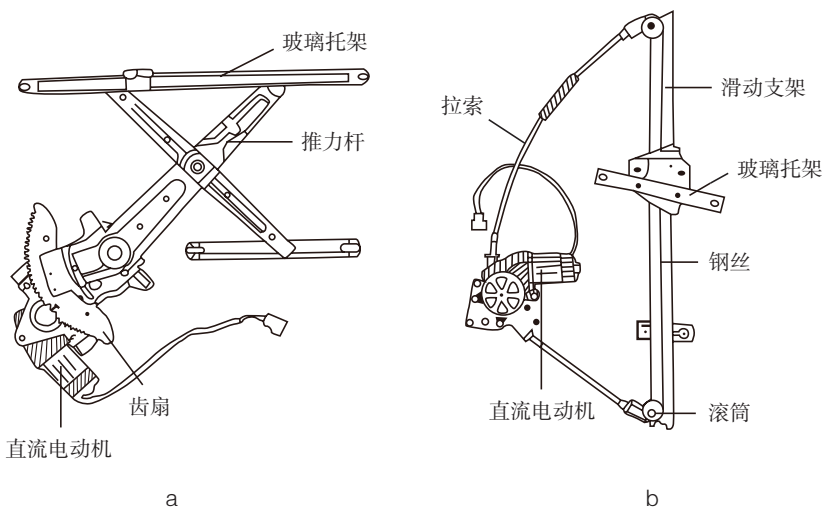


图 5-4-1 玻璃升降器总成

车窗电动机是一个永磁、两极直流电动机，电动机内部装有减速装置。车窗电动机一般设计成能正反方向旋转，具有较高输出转矩、较低噪声、较小体积、扁平外形和短时工作制，并对尘埃及洗涤剂具有密封防护性能。车窗电动机内部一般都装有抑制无线电干扰的装置，以防止在使用电动门窗升降器时对车内无线电的接收形成干扰。

2. 车窗开关

所有车窗系统都装有两套控制开关，如图 5-4-2 所示。一套装在左前车门上，为主开关，由驾驶员控制。另一套分别装在每个车窗的车门上，为分开关，由乘客操作。在总开关上装有窗锁开关，如将它断开，分开关将不起作用。



a. 主开关



b. 分开关

图 5-4-2 车窗开关

任务实施



实施方案

技能实训 电动车窗的检查

步骤 1: 安全确认。驻车制动器拉起，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，启动车辆。

步骤 2: 从驾驶员侧总开关处逐一升降各个车窗，检查其工作状态，应无卡滞、异响，升降顺畅迅速，如图 5-4-3 所示。

步骤 3: 如图 5-4-4 所示，检查车门玻璃升降器单侧控制开关。



图 5-4-3 检查玻璃升降器总开关



图 5-4-4 检查玻璃升降器单侧开关

步骤 4: 如图 5-4-5 所示，检查玻璃升降器防夹功能是否正常，车窗在上升过程中遇到异物阻止时应停止上升。



图 5-4-5 检查玻璃升降器防夹功能

案例分析

前面案例中的科鲁兹轿车右前门车窗出现故障：总开关无法控制，而用右前门上的单独车窗开关操作时可以正常工作，说明右前门车窗电机正常。此种情况可做如下检查。

其一，检查电动车窗总开关是否正常。

其二，依据电路图，检查总开关相关线路故障。

超级链接

自适应设置电动车窗的一键升降功能

车辆在断开电源或更换蓄电池后，车窗的一键升降功能将不能执行，此时需要进行自适应设置方可恢复：

第一步，完全关闭所有车门。

第二步，将点火开关置于“ON”挡位置。

第三步，操作升降器开关，使车窗升至最高位置后，按下电动车窗开关直至车窗完全打开，并在车窗完全打开后继续按住开关约 5 s。

第四步，拉起电动车窗开关直至车窗完全关闭，并在车窗完全关闭后继续拉住开关约 5s。

第五步，自适应设置完毕，此时车窗应能执行一键升降功能。

任务 5 空调系统的检查与维护

学习目标

知识目标:

1. 了解空调制冷系统的基本工作原理。
2. 熟悉空调制冷系统的作用、组成及安装位置。

技能目标:

1. 能正确对空调系统进行检查。
2. 会正确清洁和更换粉尘滤清器。
3. 能够正确对制冷系统抽真空、更换制冷剂。

作业案例

一辆科鲁兹轿车4年的行驶里程为62 000 km。夏天到了,车主感觉制冷效果不理想,所以想给空调系统做一个全面的检查和维护。那么,我们该怎么做呢?

知识准备

学习资料 1 空调系统的作用及组成

汽车空调是指对车内的空气质量进行调节的装置。无论车外天气状况如何,它都能把车内空气的温度、湿度及清洁度保持在驾乘人的舒适范围内。汽车空调系统由采暖系统、制冷系统、送风系统、空气净化系统和电气控制系统等组成。

学习资料 2 汽车空调制冷系统的结构组成与作用

如图 5-5-1 所示,汽车空调制冷系统一般由压缩机、冷凝器、储液干燥器、膨胀阀、蒸发器等组成。

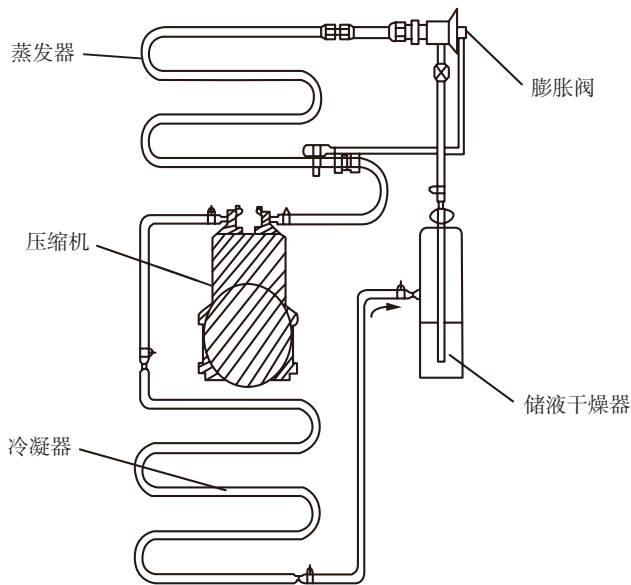


图 5-5-1 汽车空调制冷系统的结构组成

1. 压缩机

压缩机是空调制冷系统的核心，是制冷剂在系统内循环的动力源。压缩机的动力大部分来自发动机。

2. 冷凝器

冷凝器将压缩机排出的高温高压制冷剂蒸汽进行冷却，并使其凝结为液体释放出热量，其经常与水箱一起被安装在车头部位。

3. 储液干燥器

储液干燥器实际上是一个储存制冷剂并吸收制冷剂中水分与杂质的装置。

4. 蒸发器

蒸发器的作用与冷凝器正好相反，它是制冷剂由液态转变为气态吸收热量的场所。

5. 膨胀阀

膨胀阀的作用是降低进入蒸发器内制冷剂的压力，并控制进入蒸发器内制冷剂的流量。

学习资料 3 汽车空调制冷系统的工作原理

如图 5-5-2 所示，压缩机运转时，将蒸发器内产生的低温低压气态制冷剂吸入并压缩后，在高温高压（约 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， $1\ 500\ \text{kPa}$ ）的状况下排出。这些气态制冷剂流入冷凝器，并在此受到散热器和冷却风扇的作用强制冷却到 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右，这时制冷剂由气态变成液态，进入干燥过滤器，除去水分和杂质后流入膨胀阀。高压的液态制冷剂从膨胀阀的小孔流出，变成低压雾状制冷剂后流入蒸发器，经蒸发器汽化后变成低温低压气态制冷剂，

从而使蒸发器表面温度下降，从送风机进来的空气不断流过蒸发器表面，被冷却后送进车厢内，使车厢内温度降低。气态制冷剂通过蒸发器后又重新被压缩机吸入，这样反复循环即可达到制冷的目的。

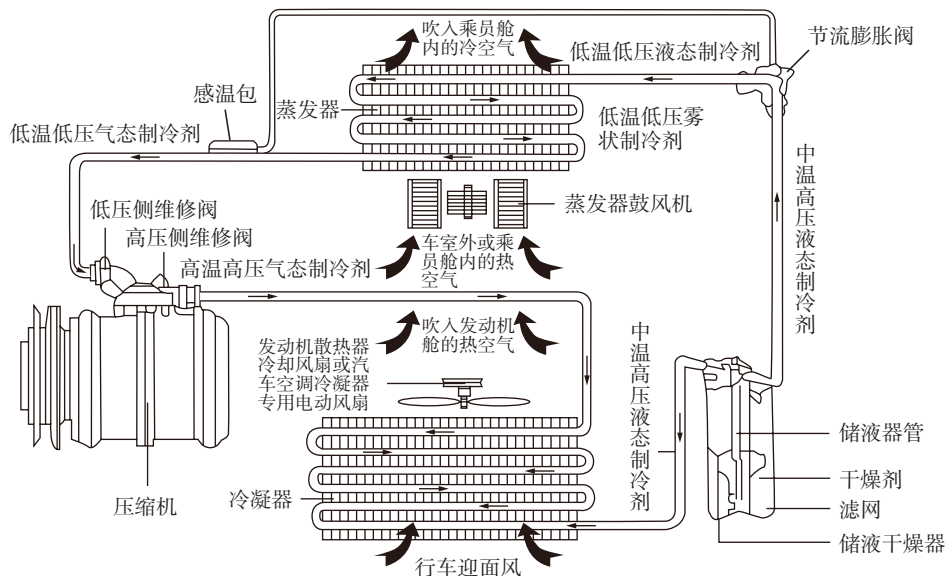


图 5-5-2 汽车空调制冷系统的工作原理

任务实施



实施方案

技能实训 1 空调系统的检查与维护

步骤 1: 安全确认。驻车制动器拉起，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，不启动车辆。

步骤 2: 如图 5-5-3 所示，拆下粉尘滤清器。



图 5-5-3 拆下粉尘滤清器



图 5-5-4 清洁粉尘滤清器

步骤 3: 如图 5-5-4 所示，用不高于 500 kPa 的压缩空气清洁粉尘滤清器，必要时更换（更换周期为 1 年）。

步骤 4: 如图 5-5-5 所示，按拆卸的相反顺序安装粉尘滤清器（注意滤芯安装方向）。



图 5-5-5 安装粉尘滤清器

步骤 5: 如图 5-5-6 所示, 检查空调压缩机皮带。

- (1) 检查压缩机皮带上是否存在油污或杂质, 若有则需清除。
- (2) 检查皮带是否存在裂纹或缺损, 若有则需更换。
- (3) 检查压缩机皮带张紧度是否符合要求。



a. 检查皮带表面



b. 检查皮带张紧度

图 5-5-6 检查空调压缩机皮带

步骤 6: 如图 5-5-7 所示, 检查空调管路特别是接口处, 是否清洁干净无油污。

步骤 7: 检查空调制冷管路是否泄漏, 如图 5-5-8 所示。用空调泄漏检测仪的探头对空调管路中可疑的泄漏部位进行检测, 当检测仪检查到有泄漏时会发出警报声。



图 5-5-7 检查空调管路



图 5-5-8 检查空调制冷管路是否泄漏

步骤 8: 启动发动机，使车辆处于运行状态。

步骤 9: 如图 5-5-9 所示，风量调到最大，按下空调 A/C 开关，并将温度调到最低。

步骤 10: 将车辆所有门窗都打开，模拟空调工作的最恶劣环境，如图 5-5-10 所示。



图 5-5-9 打开空调（温度、风量、A/C 开关）

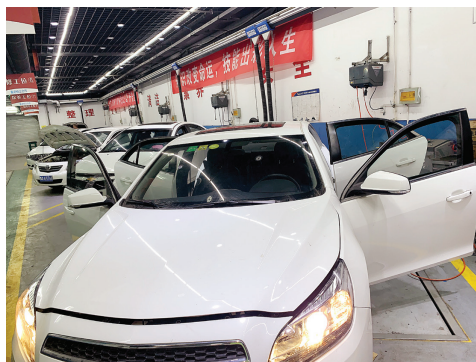


图 5-5-10 打开所有车门

步骤 11: 检查冷却风扇是否旋转（请勿用手随意接触风扇），如图 5-5-11 所示。

步骤 12: 如图 5-5-12 所示，检查制冷剂，从制冷系统管路上的窥视孔观察制冷剂的气泡是否正常。



图 5-5-11 检查风扇是否旋转



图 5-5-12 通过窥视孔检查制冷剂

步骤 13: 如图 5-5-13 所示，检查空调系统高低压管路温差。



图 5-5-13 检查高低压管路温差

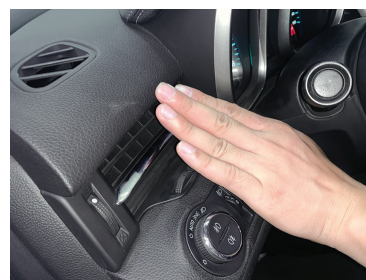
步骤 14: 如图 5-5-14 所示, 检查空调制冷效果。



a. 检查出风口风量



b. 检查出风口风向



c. 检查空调出风口温度

图 5-5-14 检查空调制冷效果

步骤 15: 关闭空调, 熄灭发动机。

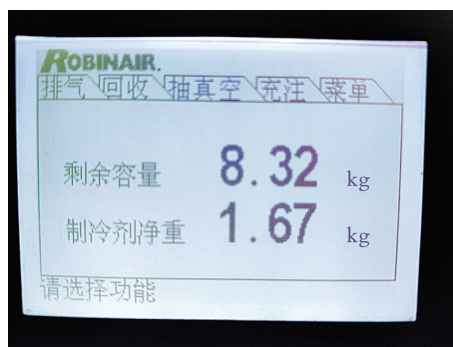
技能实训 2 空调制冷系统性能测试、抽真空、加注制冷剂

步骤 1: 准备车辆, 安装翼子板布及前格栅布。

步骤 2: 连接制冷剂高低压管路, 顺时针打开高低压阀, 并记录加注制冷剂重量、注油瓶油量、排油瓶油量。如图 5-5-15 所示。



a. 连接管路



b. 记录数据

图 5-5-15 连接管路, 记录数据

步骤 3: 回收制冷剂。高低压双管路回收，当高低压压力低于 -10 psi，保持 1 min 回收完成。如图 5-5-16 所示。



图 5-5-16 回收制冷剂

步骤 4: 根据界面提示按下确认键并打开排油阀进行排油，并记录制冷剂净重。如图 5-5-17 所示。

步骤 5: 第一次抽真空。高低压双管路抽真空，设置时间为 3 min。如图 5-5-18 所示。



图 5-5-17 排油



图 5-5-18 第一次抽真空

步骤 6: 保压。关闭高低压面板阀，保压 1 min，观察指针有无回摆，无回摆表示无泄漏。如图 5-5-19 所示。

步骤 7: 加注冷冻机油。打开高压面板阀，关闭低压面板阀，注油量 = 排油量 + 20 mL。如图 5-5-20 所示。



图 5-5-19 保压



图 5-5-20 加注冷冻机油

步骤 8: 第二次抽真空。打开低压面板阀，关闭高压面板阀，设定时间为 5 min。如图 5-5-21 所示。

步骤 9: 加注制冷剂。关闭低压手动阀和面板阀，打开高压面板阀，设置充注量 = 铭牌值 + 45 g。如图 5-5-22 所示。



图 5-5-21 第二次抽真空



图 5-5-22 加注制冷剂

步骤 10: 清理管路。关闭高压手动阀，打开高低压面板阀，自动回收管路 2 min。如图 5-5-23 所示。

步骤 11: 关闭高低压面板阀，并关闭加注机电源，取下高低压手动阀，清洁机器。

步骤 12: 取出空调性能检测仪，将空调诊断仪挂在发动机舱内，连接电源。如图 5-5-24 所示。



图 5-5-23 清理管路



图 5-5-24 准备检测仪

步骤 13: 连接压力传感器和温度探头至空调制冷系统。如图 5-5-25 所示。蓝色手动阀连接低压加注阀阀芯，红色手动阀连接高压加注阀阀芯。TK1 红色探头连接冷凝器入口，TK2 黄色探头连接冷凝器出口，TK3 黑色探头连接膨胀阀入口，TK4 蓝色探头连接蒸发器出口。

步骤 14: 进入 Mesures 菜单，观察各传感器连接情况。如图 5-5-26 所示。



图 5-5-25 连接压力传感器



图 5-5-26 测试

步骤 15: 退出 Mesures 菜单，进入 Dnostic automatique 菜单，将温度湿度传感器

THR 放在至少距离车头 2 m 处，进行测量。如图 5-5-27 所示。

步骤 16: 将 THR 置于空调出风口，启动车辆，将空调调到制冷模式，外循环，风速调到最高，温度调到最低，并打开所有车门。如图 5-5-28 所示。



图 5-5-27 进入自诊断模式



图 5-5-28 将 THR 置于空调出风口

步骤 17: 将发动机加速至 1 800~2 200 r/min，保持 3~5 min 进行测试。如图 5-5-29 所示。

步骤 18: 查看检测结果并记录。诊断“good”，表示空调性能正常。如图 5-5-30 所示。

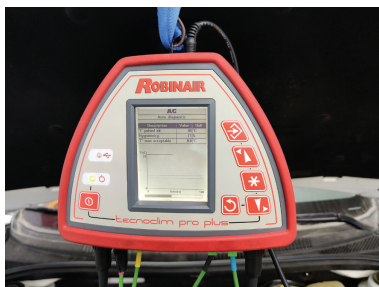


图 5-5-29 自动测试



图 5-5-30 测试结果

步骤 19: 关闭发动机，清洁并整理工位。如图 5-5-31 所示。



图 5-5-31 清理设备

案例分析

前面案例中的科鲁兹轿车4年行驶62 000 km，车主感觉空调制冷效果不如往年。说明空调可以正常工作，但效果不太理想。我们可以进行以下检查和维护。

- (1) 清洁粉尘滤清器，必要时更换。
- (2) 用水枪冲洗散热器和冷凝器表面。散热器和冷凝器之间常有毛絮、树叶等杂物，会导致散热变差，可能影响制冷效果。
- (3) 用专业设备和仪器检查空调系统工作压力、出风口温度、出风量等参数，全面评估空调制冷效果。
- (4) 如必要，更换空调制冷剂。

超级链接

车用空调制冷剂的选用

汽车空调制冷剂主要有R12普通制冷剂和R134a环保制冷剂两种。R12制冷剂因为对臭氧层破坏作用严重而被国际社会禁用。R134a是一种新型环保制冷剂，具有无毒、无色、不燃不爆、热稳定性好等性质。需要注意的是，现在的汽车空调系统是专为R134a设计的，如果加入R12制冷剂或者使用假冒伪劣制冷剂（多由R12产品改头换面而来），轻则产生制冷剂泄漏，导致汽车空调制冷效果不佳，重则导致整个汽车空调系统报废，损失不可挽回。

汽车空调与家用空调制冷剂也不同。我们知道，汽车空调常用制冷剂为R134a，而家用空调制冷剂多为R22，两种制冷剂的压缩比、热力性能等都有很大差异，绝对不可以通用。

项目6

汽车外部维护

项目概述

汽车外部维护是汽车维护的重要内容。本项目包含汽车外观的检查与维护、车门的检查与维护、行李厢的检查与维护、汽车外表的清洁与润滑4个任务。

通过对本项目的学习，认识汽车外观机构零部件，并能够检测其故障，能够对车门进行检测并维护，了解汽车行李厢内必备物资的种类，掌握对车身进行清洁及车身外部日常润滑保养等技能。

任务1

汽车外观的检查与维护

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车外观覆盖件。
2. 熟悉汽车灯光的作用。
3. 认识拖车装置。
4. 掌握轮胎压力表结构。

技能目标：

1. 学会检查汽车大灯。
2. 学会进行汽车灯泡更换。
3. 学会使用检查拖车装置。
4. 学会轮胎胎压的检查。

作业案例

李先生最近开着科鲁兹轿车下高速走 ETC 通道时，由于通过较慢导致爱车被拦车杆刮蹭了。李先生将车辆开到了雪佛兰 4S 店，作为维修技师的你，通过对车辆外观的一系列检查，你告诉李先生车辆 C 柱被刮蹭需要进行喷漆修补，而李先生却不知道 C 柱在什么位置。是不是应该给李先生讲讲汽车外观的零部件呢？

知识准备

学习资料 1 车辆外观零部件名称及位置

汽车保险杠：装饰汽车头部及尾部的板。安装在汽车头部和尾部。如图 6-1-1 所示。



a. 前保险杠



b. 后保险杠

图 6-1-1 汽车保险杠

汽车翼子板：遮盖车轮的车身外板。前翼子板安装在前车轮处，后翼子板安装在后车轮处。如图 6-1-2 所示。



图 6-1-2 汽车翼子板位置图

汽车车门：由门体、车门附件和内饰盖板组成。安装在汽车车身两侧，通过车门铰链连接汽车车架与汽车车门。如图 6-1-3 所示。

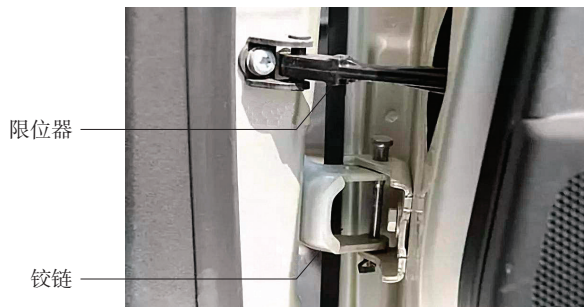


图 6-1-3 车门

汽车发动机盖：由外板和内板组成。前置发动机的车辆，发动机盖位于车头位置。后置或后中置发动机的车辆，发动机盖位于车辆的尾部。有些车辆的发动机是前中置的，则发动机盖也在车头位置。如图 6-1-4 所示。



图 6-1-4 发动机盖

行李厢盖：结构上基本与发动机盖相同，也有外板和内板，内板有加强筋。位于车辆的尾部。

车辆覆盖件包含发动机盖、车门、前后杠、前后翼子板、行李厢盖，将全部覆盖件拆掉以后剩下的就是车身框架。如图 6-1-5 所示。车身框架是安装一切部件的基础，而且在发生碰撞时车身框架也负责保障车里面乘客的安全。覆盖件只起到美观和疏导气流的作用，覆盖件不会吸收碰撞能量。



图 6-1-5 车身框架

汽车 A 柱：汽车左前方和右前方连接车顶和前舱的连接柱，在发动机舱和驾驶舱之间，左右后视镜的上方。如图 6-1-6 所示。

汽车 B 柱：在驾驶舱的前座和后座之间，即两侧两扇车门之间的那根纵向杠子，从车顶延伸到车底部，从内侧看，安全带就在 B 柱上。如图 6-1-6 所示。

汽车 C 柱：在后座头枕的两侧。轿车 C 柱的倾斜角会大一些，两厢车和 SUV 车型的 C 柱相对更直立一些。如图 6-1-6 所示。

汽车 D 柱：一般常见于 SUV 和 MPV 车型，位于车身后部车顶和车厢直接连接处。如图 6-1-6 所示。

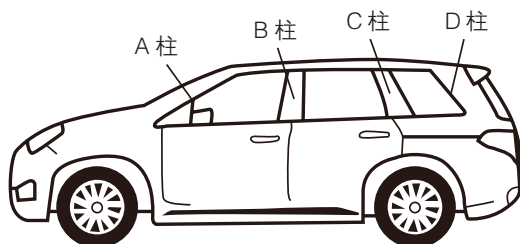


图 6-1-6 汽车 A 柱、B 柱、C 柱、D 柱位置

汽车后视镜：由左后视镜、右后视镜和车内后视镜组成。左右后视镜在发动机舱和驾驶舱之间，汽车 A 柱下方。

学习资料 2 拖车装置的维护

拖车钩是进行拖车时的良好保障，现代汽车正在使用的拖车钩分为焊接式拖车钩、固定在备胎槽上的拖车钩、螺纹固定式拖车钩三种，其中轿车上采用较多的为螺纹固定式拖车钩。

温馨提示：在《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》中第五十六条明确规定，小型载客汽车只允许牵引旅居挂车或者总质量 700 kg 以下的挂车。挂车不得载人。

1. 焊接式拖车钩

焊接式拖车钩大多会与车身纵梁相连接，而有些车辆为进一步提高拖车钩与纵梁的固定强度，除采用焊接的方式外，还用螺栓进行固定。

2. 固定在备胎槽上的拖车钩

如图 6-1-7 所示，有些轿车将拖车钩焊接在备胎槽的下端。由于备胎槽底端距离地面较近，因此，不需要加装底座，备胎槽与车身焊接为一体，焊接接缝处采用密封胶进行密封防水处理。此外，此类型拖车钩在备胎槽与拖车钩之间还要进行加固处理。



图 6-1-7 备胎槽拖车钩

3. 螺纹固定式拖车钩

如图 6-1-8 所示,从材料及螺纹的制作工艺来看,此种拖车钩的制造成本相对较高。拖车钩拧入处会选择材料强度较大且能承受巨大拉力的地方,如把螺纹扣直接放在纵梁内或在防撞梁后方固定一块强度较高的钢板作为拖车钩的固定底座,从而使拖车时的所有拉力都将由防撞梁传至两侧用于固定的车身纵梁上。



图 6-1-8 螺纹固定式拖车钩

学习资料 3 轮胎压力表的作用

轮胎压力表又称车用胎压表,专用于测量汽车、卡车、自行车等车轮胎内的压力。轮胎压力表采用压力传感技术,测量精度高,误差小于 0.05%。

轮胎压力表的分类按其结构原理可分为两种类型。

一是指针式压力表,如图 6-1-9 所示。仪表内的弹性敏感元件在压力作用下产生弹性变形,通过机械传动放大机构转动指针在分度盘上指示出压力值,通过压力表内部的回零装置,可将指针保持在该压力表示值位置上。



图 6-1-9 指针式压力表



图 6-1-10 数字式压力表

二是数字式压力表,如图 6-1-10 所示。利用传感器原理,在标准压力源上进行数字标定,根据传感器的线性得出数值。电子式胎压表的传感器是核心,好的传感器线性度好,其线性度随温度变化影响低。

轮胎胎压的测量:汽车规定的轮胎胎压数值大多在油箱盖内或者是车门 B 柱下方可以找到。定期检测汽车轮胎胎压,能使轮胎压力保持正常,提高驾车的安全性。

任务实施



实施方案

技能实训 1 汽车大灯检查

步骤 1: 实训防护, 对自身进行人身防护, 戴上手套。整理着装, 确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护, 铺设车内四件套, 铺设翼子板布, 确保客户车辆干净整洁。如图 6-1-11 所示。



a



b

图 6-1-11 车辆防护

步骤 2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。如图 6-1-12 所示。



a



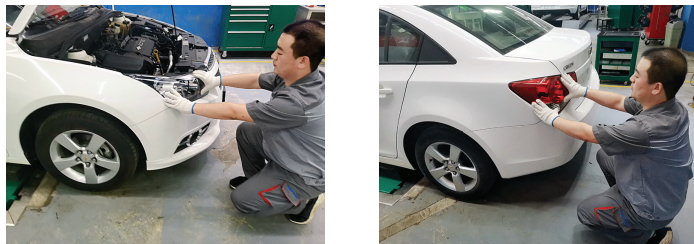
b

图 6-1-12 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡

步骤 3: 检查大灯是否有裂纹, 虽然表面裂纹并不会影响前大灯的照明性能, 但空气中的湿气会沿着裂纹渗入灯具内, 这将减少灯泡的使用寿命。

步骤 4: 检查大灯是否有污垢, 尽管表面存在污垢并不会影响前大灯的照明性能, 但油污的存在会导致灯罩受热不均, 从而损伤汽车灯罩。

步骤 5: 检查大灯是否安装牢固, 若出现汽车前、后灯罩松动的现象, 轻则灯光失去照射精准度, 重则灯罩将随着车子的震动而晃动, 甚至脱落。如图 6-1-13 所示。



a

b

图 6-1-13 检查大灯安装是否牢固

步骤 6: 雾灯一般安装在较低的位置, 因此, 极易受到损伤, 在对其进行维护时, 除检查照明系统本身外, 车灯的裂纹也不应该被忽视。如图 6-1-14 所示。



图 6-1-14 检查雾灯

步骤 7: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套及翼子板布并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。如图 6-1-15 和图 6-1-16 所示。



图 6-1-15 填写实训手册



图 6-1-16 整理工具

技能实训 2 汽车灯泡的检查与更换

步骤 1: 实训防护, 对自身进行人身防护, 戴上手套。整理着装, 确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护, 铺设

室内四件套，铺设翼子板布，确保客户车辆干净整洁。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤 3: 打开引擎盖，找到汽车前大灯后方，并将灯泡的电源插头拔下。如图 6-1-17 所示。

步骤 4: 拔下灯泡的电源插头后，将灯泡的防尘罩打开并取下。如图 6-1-18 所示。



图 6-1-17 拔下灯泡电源插头



图 6-1-18 打开灯泡防尘罩

步骤 5: 按压灯泡上方钢丝卡簧，并取出灯泡。如图 6-1-19 所示。



图 6-1-19 取出灯泡

步骤 6: 摘下防护手套，换上橡胶手套，确定灯泡型号。

步骤 7: 将新灯泡放入反射罩内，对准灯泡的固定卡位，捏住两边的钢丝卡簧向内推，将新灯泡固定在反射弧内。如图 6-1-20 所示。

步骤 8: 重新盖上防尘罩，插上灯泡电源，完成更换操作。如图 6-1-21 所示。



图 6-1-20 灯泡固定在反射弧内



图 6-1-21 插上灯泡电源

步骤9: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套及翼子板布并整理, 按照7S标准进行实训工位的打扫与整理。

温馨提示: 更换灯泡时, 手不能与灯泡玻璃体直接接触, 需带上橡胶手套, 若灯泡内有气体, 手指上的汗渍贴附于玻璃体上, 会缩短灯泡的使用寿命, 长期使用可能会有爆炸的风险。

技能实训3 拖车装置检查

一般车辆的拖车装置分为外置式拖车环和内置式拖车环。外置式拖车环常在比较粗犷的越野车上使用, 而注重形象的家用轿车则多选用内置式拖车环。内置式拖车环是为了整体的美观, 而把拖车钩设计在保险杠里面, 在使用之前要先打开装饰盖, 然后手动安装拖车钩才能使用。

步骤1: 实训防护, 对自身进行人身防护, 戴上手套。整理着装, 确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护, 铺设室内四件套和室外三件套, 确保客户车辆干净整洁。

步骤2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

步骤3: 找到拖车装置装饰盖并用“一”字螺丝刀打开, 如图6-1-22所示。



图6-1-22 打开装饰盖

步骤4: 取出拖车钩, 检查拖车钩是否完好, 安装拖车钩, 注意安装时的旋转方向, 如图6-1-23所示。



图 6-1-23 取出拖车钩并检查

步骤 5: 检查拖车钩与螺牙的配合是否出现滑丝、脱丝现象, 如图 6-1-24 所示。



图 6-1-24 检查拖车钩和螺牙配合情况

步骤 6: 检查后拖车钩是否牢固。

步骤 7: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套和室外三件套并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

技能实训 4 汽车轮胎胎压检查

步骤 1: 实训防护, 对自身进行人身防护, 戴上手套。整理着装, 确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护, 铺设室内四件套和室外三件套, 确保客户车辆干净整洁。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

步骤 3: 打开主驾驶室车门, 寻找 B 柱下方汽车轮胎标准胎压, 如图 6-1-25 所示。

步骤 4: 依次对四个轮胎进行轮胎胎压的检查, 左手握着胎压表把柄, 右手拇指按压软管头部翘起处, 将软管对接轮胎气门芯, 如图 6-1-26 所示。



图 6-1-25 寻找轮胎标准胎压



图 6-1-26 检查轮胎胎压

步骤 5: 若轮胎胎压高于标准值, 则应左手按下放气阀进行放气, 直至达到标准值, 如图 6-1-27 所示。

步骤 6: 若轮胎胎压低于标准值, 则应连接气鼓与胎压表尾部, 左手按压进气阀门, 直至达到标准值, 如图 6-1-28 所示。



图 6-1-27 轮胎放气



图 6-1-28 轮胎充气

步骤 7: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套和室外三件套并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

案例分析

前面案例中, 李先生的车 C 柱出现了剐蹭现象需要进行喷漆修补, 而李先生却不知道 C 柱在什么位置。作为驾驶员的我们很有必要对汽车外观的框架结构进行了解, 明白汽车的 A 柱、B 柱、C 柱分别在什么位置。

C 柱: 后车门和后挡风玻璃之间的柱子。

B 柱: 前后车门之间的立柱。

A 柱: 前挡风玻璃两侧的立柱。

超级链接

汽车灯泡型号

H1 是单丝单脚的，多用于远光。

H7 是单丝双脚的，多用于近光。个别雾灯也会用 H1、H7。

H3 是特型，一般是日本车用，其他车用得很少。

H4 是双丝三脚灯泡，近光、远光都在一个灯泡中，标准的为近光 55 W、远光 60 W，或者近光 90 W、远光 100 W。

摩托车的灯泡所用型号一般都是 H4，远光、近光都为 35 W 或者远光 35 W、近光 25 W。

用得最多的一般是远光 H1、近光 H7 和雾灯 H7 搭配，或者就单一个 H4 灯。

常见的汽车灯泡底座形状有圆形、椭圆形和长方形 3 种。

任务 2

车门的检查与维护

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车车门开启方法。
2. 熟悉汽车车门组成。
3. 了解车门密封条作用。
4. 掌握玻璃升降器原理。

技能目标：

1. 会规范检查汽车车门。
2. 会检查车门密封条。
3. 能够规范熟练检查玻璃升降器。

作业案例

李先生在阳光明媚的周末开车带着全家人到野外郊游，到达预定地点后，坐在后排的李先生的女儿准备下车，发现车门竟然打不开。李先生确定已经把落锁装置解除了，但女儿依旧打不开车门，李先生尝试从外边打开车门时，车门却能轻松打开。李先生的

女儿满脸疑惑，而李先生也不知道如何检查车门，作为汽车维修技师的你能不能帮助李先生检查一下车门呢？

知识准备

学习资料1 汽车车门开启方式分类

汽车车门按照开启方式可分为顺开式车门、逆开式车门、水平移动式车门、上掀式车门、折叠式车门五类。

1. 顺开式车门

如图6-2-1所示，顺开式车门行驶时可借气流压力关门，比较安全，倒车时便于驾驶员向后观察，故被广泛采用。如大众速腾、别克威朗、奥迪A4L等大多数车型都采用顺开式车门。



图6-2-1 顺开式车门

2. 逆开式车门

如图6-2-2所示，逆开式车门行驶时车门若关闭不严可能被迎面气流冲开，一般只是为了上下车方便及视迎宾礼仪需要的情况下才采用，应用较少。如马自达RX-8、宝马i3、劳斯莱斯大多都采用逆开式车门。

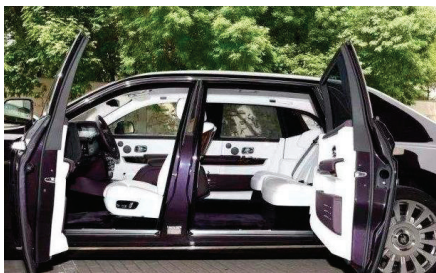


图6-2-2 逆开式车门

3. 水平移动式车门

如图6-2-3所示，水平移动式车门的优点是车身侧壁与障碍物距离较小的情况下仍

能全部开启，商务车应用较多。如瑞风 M3、丰田阿尔法、别克 GL8 等。



图 6-2-3 水平移动式车门

4. 上掀式车门

如图 6-2-4 所示，上掀式车门应用于低矮的汽车及轻型客车的后门。如奔驰 SLS、特斯拉 MODEL X 等。



图 6-2-4 上掀式车门

5. 折叠式车门

如图 6-2-5 所示，折叠式车门广泛应用于大、中型客车上。如宇通公交、少林客车等。



图 6-2-5 折叠式车门

学习资料 2 轿车车门的组成

轿车的车门一般由门体、车门附件和内饰盖板三部分组成。

门体包括车门内板、车门外板、车门窗框、车门加强横梁和车门加强板。

车门附件包括车门铰链、车门开度限位器、门锁机构及内外手柄、车门玻璃、玻璃升降器和密封条。

内饰盖板包括固定板、内饰蒙皮、内扶手。

学习资料3 汽车车门密封条

如图6-2-6所示,汽车使用的密封条应具有良好的弹性和抗压缩性,具有较宽的使用温度范围,起到防水、防尘、隔音、隔温、减震、装饰等作用,内有金属夹具和舌形扣,坚固耐用,便于安装。

密封条能够提高气密性,防止风雨侵入车厢内。一旦密封条老化或破损,将引起车内漏水(可能导致车身锈蚀)、行驶风噪声增大。因此,对汽车来说,密封条是保护汽车密封性的重要部件,必须定期检查、保养。



图6-2-6 车门密封条

学习资料4 汽车玻璃升降器

轿车用的电动玻璃升降器多是由电动机、减速器、导绳、导向板、玻璃安装托架等组成的。

总开关在驾驶员一侧,控制全部门窗玻璃的开闭,而各车门内把手上的分开关由乘员分别控制各个门窗玻璃的开闭,操作十分便利。

如图6-2-7所示,玻璃升降器安装在汽车车门内部,通过开关来控制升降电机带动玻璃进行开启与关闭。

由于汽车玻璃升降器的接触不良、升降器开关短路或者断路、压条的老化破损、润滑油脂缺失、拉线疲劳断裂、玻璃胶条老化、玻璃导轨卡滞等现象,将会导致汽车玻璃在上升或者下降的过程中出现卡顿、异响、磨损等异常现象。因此,对汽车来说,玻璃升降器是控制汽车玻璃开启与关闭的重要部件,必须定期检查、保养。



图6-2-7 玻璃升降器

任务实施



实施方案

技能实训1 汽车车门检查

步骤1: 实训防护,对自身进行人身防护,戴上手套。整理着装,确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护,铺设室内四件套和室外三件套,确保客户车辆干净整洁。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤 3: 如图 6-2-8 所示，车门关闭时进行检查，车门两侧是否平整、均匀，车门间密合度是否一致，两车门高度是否一致，车门表面是否光滑。



图 6-2-8 车门关闭时检查

步骤 4: 如图 6-2-9 所示，车门开启时进行检查，车门开启是否顺畅，车门限位器开度是否合适，车门是否松动，紧固车门铰链螺栓。

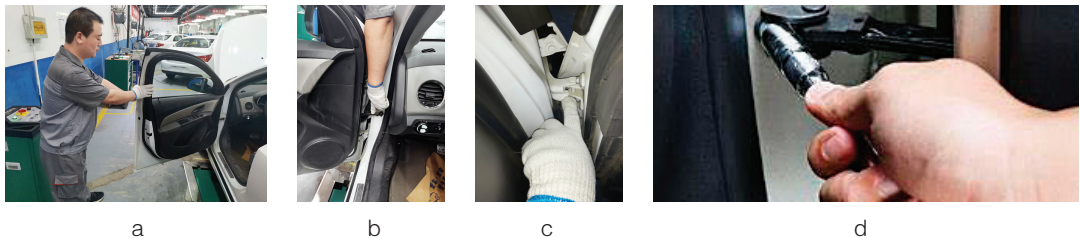


图 6-2-9 车门开启时检查

步骤 5: 检查车门儿童安全锁工作性能。

如图 6-2-10 所示，儿童安全锁处于打开状态：车内测试车门儿童安全锁，从内侧开车门应无法开启；车外测试车门儿童安全锁，从外侧开车门应可以正常开启。



a. 内侧开车门

b. 外侧开车门

图 6-2-10 儿童安全锁打开状态的检查

如图 6-2-11 所示，儿童安全锁处于关闭状态：车内测试车门儿童安全锁，从内侧开车门正常开启；车外测试车门儿童安全锁，从外侧开车门正常开启。



图 6-2-11 儿童安全锁关闭状态的检查

步骤 6: 检查完毕后填写实训手册，整理工位。将实训工具整理摆放，将实训车辆停至交车区，收回室内四件套和室外三件套并整理，按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

小提示：车门经常开关，而且每个人在开关时的力度和幅度都不同，所以车门铰链的磨损很大，容易出现车门闭合不紧的情况。使用过程中要保持车门铰链的润滑，这样才能降低磨损程度，轻松开关车门。

技能实训 2 车门密封条检查

步骤 1: 实训防护，对自身进行人身防护，戴上手套。整理着装，确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护，铺设室内四件套，铺设翼子板布，确保客户车辆干净整洁。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤 3: 如图 6-2-12 所示，打开车门依次对车身、玻璃的密封条进行检查。检查是否有污垢、损伤，安装是否牢固。

步骤 4: 如图 6-2-13 所示，车门关闭时对车窗及车门进行水压测试，观察车窗排水情况是否正常。



图 6-2-12 检查密封条



图 6-2-13 水压测试

步骤 5: 如图 6-2-14 所示, 对所有车门进行夹纸试验。将 A4 纸放在车门密封位置, 关上车门拉动纸片, 根据拉力大小判断密封是否良好。若所需拉力过大, 说明密封过紧, 影响车门的正常关闭, 长时间使用后将使密封条变形而失去密封性; 若所需拉力过小, 则密封不良, 将出现挡风不挡雨的现象。



图 6-2-14 夹纸试验

步骤 6: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套及翼子板布并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

技能实训 3 玻璃升降器检查

步骤 1: 实训防护, 对自身进行人身防护, 戴上手套。整理着装, 确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护, 铺设室内四件套和室外三件套, 确保客户车辆干净整洁。

步骤 2: 将实训车辆停放至工位, 变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡, 拉紧驻车制动器。

步骤 3: 维修人员进入车内, 用钥匙将车辆旋至“ON”挡位。全车电路接通, 系统会为启动发动机做必要的准备工作和自检工作。

步骤 4: 如图 6-2-15 所示, 依次对四个车门进行玻璃升降器的检查, 检查是否有卡顿现象, 是否出现上升或者下降速度异常现象。

步骤 5: 如图 6-2-16 所示, 对主驾驶一侧玻璃升降器进行一键升窗、一键落窗、汽车玻璃防夹功能的检查。抬起主驾驶室玻璃升降器开关, 观察玻璃是否能够自行上升; 按下主驾驶室玻璃升降器开关, 观察玻璃是否能够自行下降。



图 6-2-15 检查玻璃升降器



图 6-2-16 一键升窗、一键落窗检查

步骤 6: 对主驾驶室车窗总控制开关进行车窗开启与关闭的检查, 保证主开关功能

完好。

步骤 7: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套及翼子板布并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

案例分析

前面案例中, 李先生的女儿在车内打不开车门, 而李先生在车外就能将车门正常打开。是因为汽车制造厂商在制造汽车时, 考虑到后排儿童乘坐时的不确定因素, 所以每辆车的后排出车门上都配备了儿童安全锁, 李先生的车出现这种现象, 正是将儿童安全锁打开的原因。

关闭儿童安全锁, 需要:

- (1) 确保后侧车门处于开锁状态。
- (2) 降下需要调整安全锁车门对应的玻璃。
- (3) 打开后排出车门找到儿童安全锁装置位置。
- (4) 用“一”字螺丝刀插入儿童安全锁锁眼处, 逆时针旋转 90° 方向将儿童安全锁关闭 (或因车型不同, 可以直接将儿童安全锁按钮进行手动关闭即可)。
- (5) 再次将车门关闭, 分别从车内及车外检测问题是否得以解决。

超级链接

汽车车门在使用过程中的要求

- (1) 保证乘客上下车方便, 最大开度控制在 $65^\circ \sim 70^\circ$ 。
- (2) 开启过程中不应与其他部位发生位置干涉。
- (3) 车门关闭时要锁止可靠, 不会在行车中自行打开。
- (4) 车门机构操纵方便, 包括关闭自如、玻璃升降轻便等。
- (5) 具有良好的密封性能。
- (6) 具有较大的透光面, 满足侧向视野的要求。
- (7) 具有足够的强度与刚度, 保证车门工作可靠、减少车门部分震动, 提高车辆侧碰撞安全性, 防止车门下沉。
- (8) 具有良好的制造、装配工艺性。

任务 3 行李厢的检查与维护

学习目标

知识目标:

1. 了解汽车行李厢的功用。
2. 熟悉汽车行李厢必备物品。
3. 清楚汽车行李厢检查内容。

技能目标:

1. 会正确开启汽车行李厢。
2. 能够规范熟练检查汽车行李厢。

作业案例

欧阳女士在 4S 店新买了一辆轿车, 当她开车回到家时, 想起来 4S 店服务顾问送给她的折叠自行车还在行李厢里, 欧阳女士想要打开行李厢, 发现车后方没有把手, 这时欧阳女士着急了, 行李厢怎么打开呢? 作为汽车维修技师的你能够帮欧阳女士打开行李厢吗?

知识准备

学习资料 1 行李厢的功用

汽车行李厢是汽车设计中所必须设计的部位。两厢轿车行李厢容积一般是 130~290 L; 三厢轿车行李厢容积一般是 350~580 L; 越野车行李厢容积一般是 300~600 L, 后排折叠后可以达到 1 000 L 以上。

行李厢的功用就是为车主提供适当的空间, 储放一些常用的物品及车辆所需物品。常用物品: 急救医疗箱、饮用水、充气泵、拖车钩等。车辆所需物品: 备胎、三角警示标志、轮胎拆卸工具等, 如图 6-3-1 所示。



a. 备胎



b. 三角警示标志

图 6-3-1 行李厢中车辆所需物品

学习资料 2 行李厢打开方式

行李厢的打开方式有很多：车钥匙打开方式、机械打开方式、逃生打开方式、感应打开方式。

车钥匙打开方式：一般需要在车钥匙处找到对应的按键，连续按压两下方能打开行李厢。

机械打开方式：开关一般在驾驶室 B 柱下方地板位置或者驾驶室车门储物箱内，也有部分开关位于汽车尾部车门的正中央把手处。

逃生打开方式：一般的车辆行李厢都会设置逃生拉手，只要在车里面一拉拉手就能把行李厢打开。

感应打开方式：车主只要处于汽车尾部，其尾部传感器感应到车主的意图后，行李厢就会自动打开。

任务实施



实施方案

技能实训 1 正确开启行李厢

步骤 1：实训防护，对自身进行人身防护，戴上手套。整理着装，确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护，铺设室内四件套和室外三件套，确保客户车辆干净整洁。

步骤 2：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤 3：如图 6-3-2 所示，按压两下车钥匙下方开锁键即可将行李厢打开。

步骤 4：如图 6-3-3 所示，打开机械开关即可将行李厢打开。



图 6-3-2 车钥匙方式打开行李厢



图 6-3-3 机械方式打开行李厢

步骤 5: 如图 6-3-4 所示, 首先将汽车的后排座椅放倒, 然后从后排移动至行李厢内, 找到逃生拉手的位置并拉开逃生拉手即可将行李厢打开。



a. 放倒后排座位



b. 逃生拉手位置

图 6-3-4 逃生方式打开行李厢

步骤 6: 如图 6-3-5 所示, 维修人员带上汽车钥匙, 到达汽车尾部, 用脚在汽车保险杠下方滑过即可将行李厢打开。



图 6-3-5 感应方式打开行李厢

步骤 7: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套和室外三件套并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

技能实训2 汽车行李厢检查

步骤1: 实训防护，对自身进行人身防护，戴上手套。整理着装，确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护，铺设室内四件套和室外三件套，确保客户车辆干净整洁。

步骤2: 将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤3: 打开行李厢，首先检查行李厢连接是否牢固。如图6-3-6所示。

步骤4: 检查行李厢密封条是否有污垢，是否有损伤，是否安装牢固。如图6-3-7所示。



图6-3-6 检查行李厢连接是否牢固



图6-3-7 检查行李厢密封条

步骤5: 检查行李厢内衬板是否有污垢，是否有损伤，是否安装牢固。如图6-3-8所示。

步骤6: 检查行李厢车灯是否正常亮起。如图6-3-9所示。



图6-3-8 检查行李厢内衬板



图6-3-9 检查行李厢车灯

步骤7: 检查随车工具是否齐全，是否有三角警示标志，是否有备胎，是否有轮胎拆卸工具。如图6-3-10所示。

步骤8: 检查备胎胎压是否正常，取出胎压表连接备胎读取胎压。如图6-3-11所示。



图 6-3-10 检查随车工具



图 6-3-11 检查备胎胎压

步骤 9: 检查完毕后填写实训手册，整理工位。将实训工具整理摆放，将实训车辆停至交车区，收回室内四件套和室外三件套并整理，按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

案例分析

前面案例中，欧阳女士在买新车后准备打开行李厢，发现自己的行李厢没有开关把手，不知道如何开启行李厢。因为现在的汽车制造厂商在设计行李厢时，融入了时尚的元素，已经不再是千篇一律的按钮式开关了，所以欧阳女士在买新车时才会出现这样的现象。

如果行李厢无明显钥匙孔、开锁按钮等位置，需要：

- (1) 观察钥匙是否可以按两下行李厢开锁键进行开启。
- (2) 观察后车标是否像大众中高端、荣威中高端等车型那样，按一下后车标就可打开行李厢。
- (3) 针对 SUV 车型，观察是否带有电感抬脚开行李厢的功能，若有请将脚放置指定区域进行行李厢的开启。
- (4) 若以上方法均无效，请查阅汽车使用说明书学习行李厢的打开方式。

超级链接

行李厢放什么

汽车灭火器尽量不要放在行李厢，应该放在副驾驶手套箱内。如果灭火器放在了行李厢内，一旦车主发觉自己的车辆出现着火现象，再下车打开行李厢取出灭火器，就耽误了最佳的灭火时间。

如果条件允许，汽车行李厢内放置的物品越少越好，在正常行驶中，行李厢内物品

太多，既增加了车身重量，又增加了汽车后轮的压力，无形之中就增加了油耗。

现代汽车厂商大多在行李厢内部安装非全尺寸轮胎，目的是节省成本，缩小体积。

任务4 汽车外表的清洁与润滑

学习目标

知识目标：

1. 了解汽车清洗的概念、范畴与作用。
2. 熟悉汽车外表清洗的流程和注意事项。
3. 了解汽车外表部分润滑的作用。
4. 熟悉汽车外表部分润滑的流程和注意事项。

技能目标：

1. 能够完成汽车外表清洗流程。
2. 掌握汽车门锁、限位器、铰链、滑轨润滑方式。

作业案例

李女士最近在停车关闭车门时，总会听到车门处“叽叽”的响声，听起来很刺耳，李女士将此事反馈给了4S店的汽车维修技师，维修技师针对李女士的车门连接的位置保养了一次，问题得以解决。作为维修技师的你如何看待这件事？

知识准备

学习资料1 汽车外表清洗

1. 汽车外表污渍的形成及危害

汽车外表污渍主要有灰尘、雨水、泥土、沥青、锈蚀、油污、鸟粪、虫尸等。这些污渍性质不同，因此清除它们的难易程度也不相同。同时，污垢具有很强的附着力，牢固地附着在车体表面。如果不及时清理，会对车身漆面造成严重腐蚀、龟裂、松脱等后果。

2. 汽车外表清洗的作用

- (1) 保持汽车外观整洁。
- (2) 清除大气污染的侵害（酸雨）。
- (3) 清除车身表面顽渍（树脂、鸟粪）。

学习资料 2 汽车外表部分润滑

汽车外表部分需要润滑的部位包括：车门门锁、车门铰链、车门限位器、滑轨等。若长时间不对这些部位进行润滑，将会出现开、关车门声音变大，车门开启时出现异响，开、关车门时出现卡顿现象，问题严重时可能造成车门下垂等。

常见的润滑物质有：机油、黄油、润滑防锈剂、白锂基润滑脂等。

而在保养润滑汽车外表部分时，不要用机油、黄油等油脂去润滑。机油流动性比较强，而且很容易与灰尘、泥沙等混合，泥沙对铰链磨损更大。

任务实施



实施方案

技能实训 1 车辆外表清洗

具体步骤：

标准施工流程					
步骤	步骤内容	配分	操作要求	扣分原因	实际得分
1	车辆环检	4	车辆整体外观、漆面、玻璃、轮胎		
2	准备工作	6	1. 人员明确分工 2. 准备工具、材料 3. 检查设备		
3	拿出脚垫清洗	4	主操作员冲洗，辅操作员擦洗		
4	低压水冲洗车身、轮胎	6	主操作员操作，遵循先上后下原则		
5	喷洒泥沙松弛剂	6	辅操作员操作		
6	高压水冲洗车身	6	主操作员操作		
7	喷洒水蜡	6	辅操作员操作		
8	擦洗车身、轮胎	6	三人配合，两人擦洗车身，一人刷轮胎		
9	高压水冲去污物	6	主操作员操作		
10	毛巾擦拭干净	6	小毛刷配合全能水刷洗干净边缝，吹尘枪吹去残水		

续表

标准施工流程					
步骤	步骤内容	配分	操作要求	扣分原因	实际得分
11	喷洒镀膜剂	6	干毛巾（超柔）抛光		
12	全车吸尘	6	车辆内部、行李厢、发动机舱		
13	清洁仪表板、内饰、地板	6	半干专用毛巾擦拭干净，喷洒表板蜡上光		
14	清洁真皮座椅	6	喷洒真皮水、魔力海绵清洁、毛巾擦净		
15	清洁行李厢	6	毛巾擦拭干净		
16	清洁发动机舱	6	喷洒机头水，刷洗干净		
17	竣工质检	4	实训组长进行质检		
18	7S管理	4	清洁工具、设备器材、车辆，清扫地面，确保实训场所清洁		
合计总分		100	合计得分		
点评					

技能实训2 车辆外表润滑

步骤1：实训防护，对自身进行人身防护，戴上手套。整理着装，确保检查人员不外露纽扣、拉链、钥匙、戒指等可能划伤客户车漆的物品。对车辆进行内外防护，铺设室内四件套和室外三件套，确保客户车辆干净整洁。

步骤2：将实训车辆停放至工位，变速箱换挡杆置于“P”挡或“N”挡，拉紧驻车制动器。

步骤3：依次打开车门，用毛巾对车门连接处铰链及车门限位器进行清洁。如图6-4-1所示。



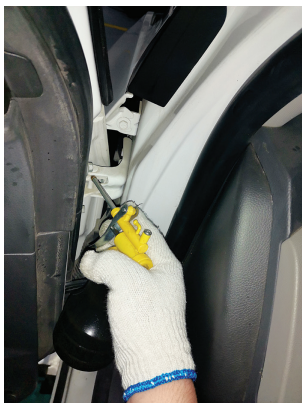
a. 清洁车门铰链



b. 清洁车门限位器

图6-4-1 清洁车门铰链和车门限位器

步骤 4: 用注射器吸取足量的润滑油脂并依次对车门铰链和车门限位器进行润滑。如图 6-4-2 所示。



a. 润滑车门铰链



b. 润滑车门限位器

图 6-4-2 润滑车门铰链和车门限位器

步骤 5: 用毛巾依次对车门门锁进行清洁。如图 6-4-3 所示。

步骤 6: 注射器吸取足量的润滑油脂并依次对车门门锁进行润滑。如图 6-4-4 所示。



图 6-4-3 清洁车门门锁



图 6-4-4 润滑车门门锁

步骤 7: 涂抹好润滑油脂后依次对车门进行反复的左右晃动，使润滑油脂完全渗入连接轴承处。如图 6-4-5 所示。

步骤 8: 关闭车门并重新打开车门观察其效果。如图 6-4-6 所示。



图 6-4-5 晃动车门使润滑油脂渗入



图 6-4-6 检查润滑效果

步骤 9: 检查完毕后填写实训手册, 整理工位。将实训工具整理摆放, 将实训车辆停至交车区, 收回室内四件套和室外三件套并整理, 按照 7S 标准进行实训工位的打扫与整理。

温馨提示: 涂抹润滑油脂时只需在部件上轻轻涂抹一层即可, 油脂堆积过多可能会脱落、流动, 对其他位置造成污染。尤其是天窗滑轨做润滑时更要注意。

案例分析

前面案例中, 李女士在关车门时发现总会有“叽叽”的响声, 听起来很刺耳。因为车辆在长时间使用的过程中, 汽车零部件之间的润滑油脂逐渐被消耗殆尽, 随之而来的就是零件与零件之间的摩擦导致刺耳的声音出现。

如果想要消除刺耳的摩擦声, 需要:

- (1) 将车辆停在安静的环境中。
- (2) 对车门进行打开与关闭实验, 找到声音来源。
- (3) 分析零部件之间的润滑方式。
- (4) 对润滑部件涂抹润滑油脂。
- (5) 反复多次检查, 确保声音消除。

超级链接

车表清洗注意事项

(1) 洗车时应选用专用洗车液, 任何车身漆面均不能用洗衣粉、洗洁精等含碱性成分的普通洗涤用品, 以免车身漆面失去光泽, 甚至车漆干裂, 造成不可挽回的损失。

(2) 洗车时最好使用软水, 尽量避免使用含矿物质较多的硬水, 以免车身干燥后留下痕迹。

(3) 在冲车时, 水压不宜太高, 喷嘴与车身应保持一定的距离。在进行淋洗、冲洗、轮胎清洁等不同的作业内容时, 应相应调节水压。

(4) 洗车各工序都应遵循由上到下的原则。

(5) 擦洗车身漆面时, 应使用软毛巾或海绵, 并检查其中是否裹有硬质颗粒, 以免划伤漆面。在使用过程中, 切忌将粗海绵和软海绵混合使用, 最好是将粗海绵和软海绵分开放置, 并且须边洗边清洁, 防止海绵中藏有颗粒和灰尘。

(6) 车身粘有沥青、油渍等污物时, 要及时用专用清洗剂进行清洗。

(7) 洗车时, 应进行最后一道吹干工序, 不能省略。车身的隙缝间、车牌隙缝间的水滴如果不吹干, 时间长了将会形成顽固的水垢, 难以去除。

- (8) 不要在阳光直射下洗车，以免车表水滴干燥后留下斑点，影响清洗效果。
- (9) 清洗之前，应先检查发动机舱盖的温度，若发动机舱盖还有余热，应待冷却后再进行清洗，防止温差太大伤及漆层。
- (10) 北方严寒季节不要在室外洗车，以防水滴在车身上结冰，造成漆层破裂。



附录 1 车辆 20 000 km 双人维护作业维修人员 1 作业内容



附录 2 全国职业技能大赛“汽车机电维修”赛项——“定期维护”作业流程



附录 3 全员化汽车维修基本检测项目作业表

