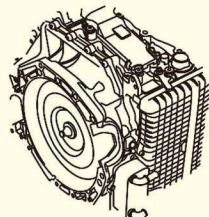
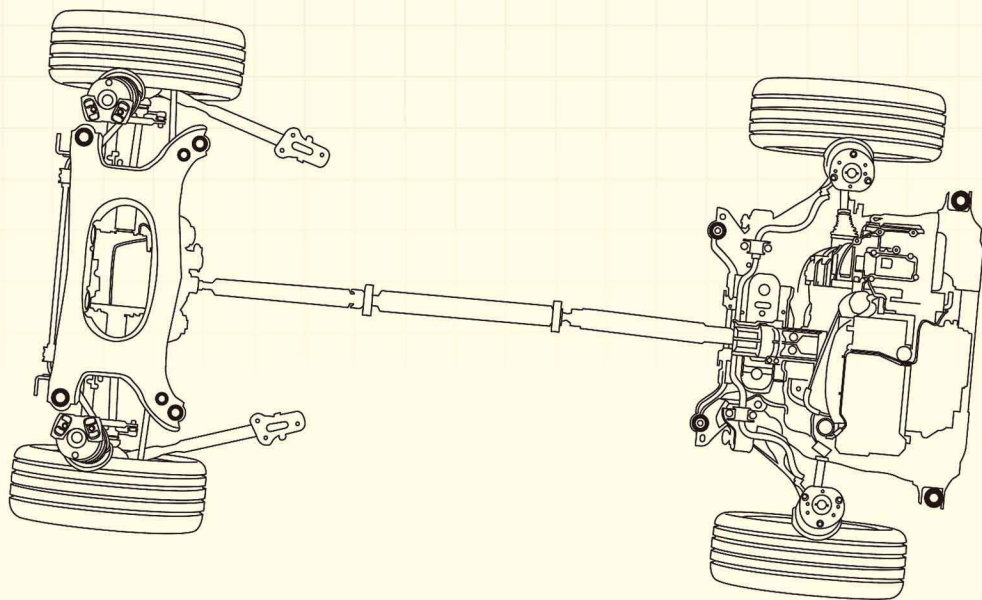


全国职业教育汽车类「十三五」规划教材



汽车底盘构造与拆装

QICHE DIPAN GOUZAO YU CHAIZHUANG

主 编 ◎ 杨景军

副主编 ◎ 刘世龙 程 伟



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

全国职业教育汽车类“十三五”规划教材

汽车底盘构造与拆装

主 编 杨景军

副主编 刘世龙 程 伟



北京邮电大学出版社
[www. buptpress. com](http://www.buptpress.com)

内 容 简 介

本书遵循职业教育理实一体化课程改革的指导思想, 强调以实践为主、理论为辅, 筛选典型的工作任务, 取材最贴近生产实际的案例设计课程内容, 让学生在动手中掌握解决问题的方法和技能, 是汽车运用与维修专业理实一体化任务课程教材。

全书以工作任务为导向设置课程体系, 共分四个项目: 传动系统构造与拆装; 行驶系统构造与拆装; 转向系统构造与拆装; 制动系统构造与拆装。每个项目下设 4 个学习任务。

本书以培养学生解决实践问题的能力为本, 重点培养学生汽车维修的实践能力。本书既可作为中等职业学校汽车运用与维修专业学生的教学用书, 也可作为职业技能培训的教材, 还可作为相关专业人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘构造与拆装 / 杨景军主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5635-5233-7

I. ①汽… II. ①杨… III. ①汽车—底盘—结构②汽车—底盘—装配 (机械) IV. ①U463.1②U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 197209 号

书 名: 汽车底盘构造与拆装

著作责任者: 杨景军 主编

责任编辑: 刘 颖

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号 (邮编: 100876)

发行部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷:

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16

印 张: 15.5

字 数: 380 千字

版 次: 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-5233-7

定 价: 48.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着汽车的逐步普及和交通运输业的发展，汽车保有量大幅增加，社会对汽车维修专业技能人才的需求日益增大，对其知识和技能的要求也在不断提高，这就对相应的职业教育和培训提出了更高、更新的要求。

本书以国家职业标准《汽车修理工（中级）》为依据，按照科学性、合理性、实用性、针对性的原则，突出职业岗位素质和能力培养。精选教学内容，以应用为目的，以“必需、够用、适用”为度，注重理论与实践的联系，突出应用性，充分体现了职业技术教育教学的特点。

全书以工作任务为导向设置课程体系，注重专业知识，突出能力训练，将汽车专业知识通俗化，尽量采用以图代文的表现形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣，从而达到好学、好教的目的。将从事汽车行业所需的实际专业知识和实践技能以典型工作任务的方式呈现，以学生为中心，以任务为主线，以实践为主、理论为辅，理实一体化，具有很强的实用性、实践性。

全书共分四个项目，下设 16 个学习任务。在本书编写的过程中，得到了上海景格科技股份有限公司的大力支持和帮助，再次向各位领导和同仁表示崇高的敬意和衷心的感谢！本书由滨州市技术学院的杨景军任主编，刘世龙、程伟任副主编，参加编写的有滨州市技术学院的顾晓东、付玉涛、许晓、于飞、韩山峰。

由于编者的水平有限，加之编写时间短、经验不足，书中难免存在疏漏和不妥之处，敬请业内同行及广大读者批评指正，多给我们提出宝贵意见，以便本书日臻完善。

编 者

目 录

项目一 传动系统构造与拆装·····	1
学习任务1 传动系统的认识·····	2
学习任务2 前轮驱动轴拆装·····	7
学习任务3 手动变速器拆装·····	20
学习任务4 离合器拆装·····	45
项目二 行驶系统构造与拆装·····	61
学习任务1 行驶系统的认识·····	62
学习任务2 车轮拆装和轮胎动平衡·····	67
学习任务3 独立(前)悬架拆装·····	83
学习任务4 非独立(后)悬架拆装·····	128
项目三 转向系统构造与拆装·····	147
学习任务1 转向系统的认识·····	148
学习任务2 动力转向器拆装·····	155
学习任务3 动力转向辅助电机拆装·····	170
学习任务4 方向盘和转向柱拆装·····	175
项目四 制动系统构造与拆装·····	187
学习任务1 制动系统的认识·····	188
学习任务2 盘式制动器拆装·····	197
学习任务3 鼓式制动器拆装·····	207
学习任务4 制动总泵和助力器拆装·····	222

项目一

传动系统构造与拆装

项目描述

如图 1-1 所示传动系统是使汽车产生驱动力的动力系统,它包括末级传动、轴箱、轴承、齿轮以及转向架等。优质的传动系统不仅在评估末级传动齿轮组的齿合时不允许有任何偏差,而且要能考虑到车轴或转向构架的偏差。

本任务主要通过对传动系统主要机件的拆装作业,让学生认识以及理解其主要机件的结构和原理。

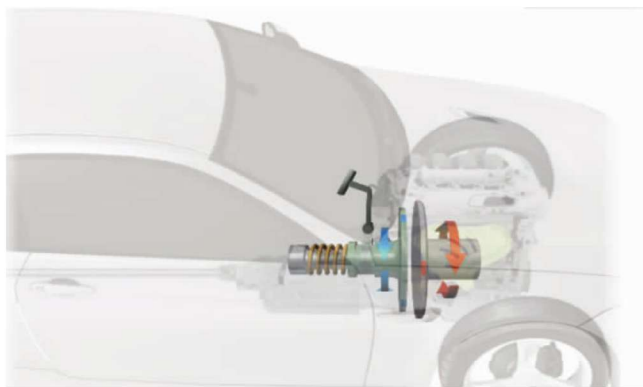


图 1-1 传动系统

学习目标

通过本次任务的学习,应能够:

- (1) 了解传动系统结构组成和相关机械的基础知识。
- (2) 概述传动系统主要部件的结构和工作原理。
- (3) 按照技术标准对传动系统中的驱动轴、变速器和离合器进行拆装作业。

学习任务

- 学习任务 1 传动系统的认识
- 学习任务 2 前轮驱动轴拆装
- 学习任务 3 手动变速器拆装
- 学习任务 4 离合器拆装

学习任务 1 传动系统的认识

一、任务目标

通过本活动学习,学习者应能:

- (1) 用自己的语言描述传动系统各部分的功用。
- (2) 简要概括传动系统的分类和组成。
- (3) 在 30 分钟内,顺利从实车上识别出传动系统的各部分在车上的位置。

二、知识准备

1. 传动系统的功用与组成

汽车传动系统的组成与其类型、布置形式及驱动形式等许多因素有关。

以发动机纵向前置、后轮驱动的汽车传动系统为例,其结构组成如图 1-2 所示。此类型的传动系统由离合器、变速器、传动轴和万向节组成的万向传动装置以及安装在驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴等组成。

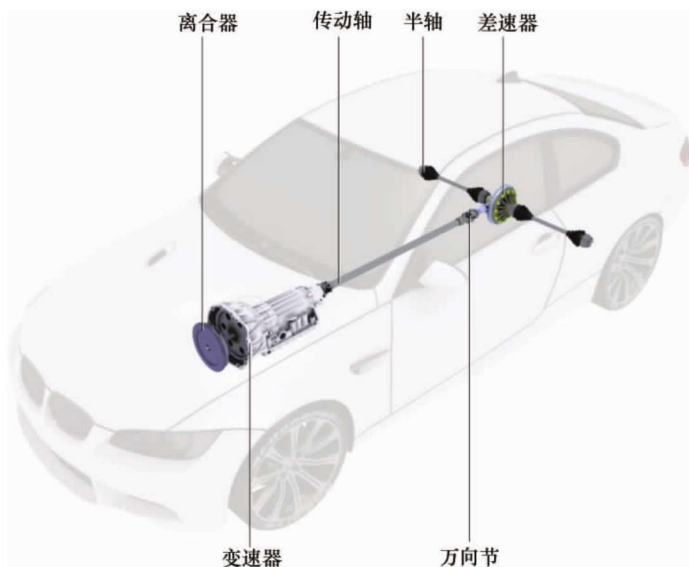


图 1-2 汽车传动系统的组成

传动系统各总成的基本功用如下。

(1) 离合器

离合器的主要功用是按需适时切断或接合发动机与传动系统之间的动力传递。

(2) 变速器

变速器的主要功用是改变转速、转矩和旋转方向,并能中断动力传递。

(3) 万向传动装置

万向传动装置的主要功用是将变速器输出的动力传给主减速器,并适应两者之间距离和轴线夹角的变化。

(4) 主减速器

主减速器的主要功用是降低转速,增大转矩,按需改变动力的传递方向(90°)。

(5) 差速器

差速器的主要功用是将主减速器传来的动力分配给左、右两半轴,并允许左、右两半轴以不同角速度旋转,以满足左、右两驱动轮差速行驶。

(6) 半轴

半轴的主要功用是将差速器传来的动力传给驱动轮。

2. 传动系统的布置形式

汽车传动系统布置形式与发动机的安装位置及汽车驱动形式有关。

(1) 按驱动形式分

汽车驱动形式通常用“汽车车轮总数 \times 驱动车轮数(车轮数系指轮毂数)”来表示,有时也用“汽车车桥总数 \times 驱动车桥数”来表示。常见的驱动形式有 4×2 (四轮两驱)、 4×4 (四轮四驱)。

(2) 按发动机及驱动轮的安装位置分

① 发动机前置、后轮驱动

这是目前各种货车及高端轿车广泛采用的一种传动系布置形式,如图 1-3 所示。它一般是将发动机、离合器和变速器连成一个整体安装在汽车前部,而主减速器、差速器和半轴则安装在汽车后部的后桥壳中,两者之间通过万向传动装置相连。这种布置形式,发动机散热条件好,便于驾驶员直接操纵发动机、离合器和变速器,操纵机构简单,维修方便,且后驱动轮的附着力大,易获得足够的牵引力。

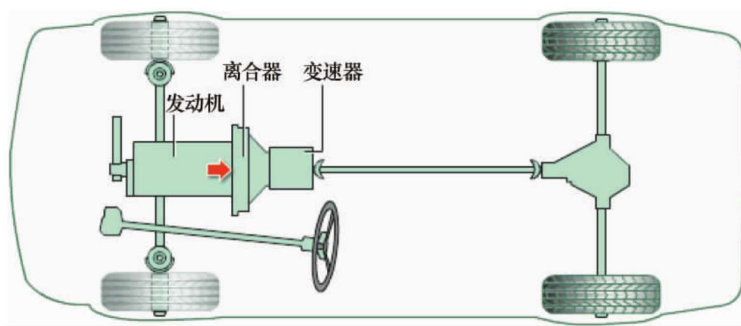


图 1-3 发动机前置、后轮驱动传动系统示意

② 发动机前置、前轮驱动

发动机前置、前轮驱动的传动系统,其变速器和差速器制成一体并同发动机、离合器一起集中安装在汽车前部,如图 1-4 所示。发动机有纵向布置和横向布置之分。这种布置形式,除具有发动机散热条件好、操纵方便等优点外,还省去了很长的传动轴,传动系统结构紧凑,整车质心降低,汽车高速行驶稳定性好。但上坡时前轮附着力减小,易打滑,下坡制动时前轮载荷加重。故主要用于质心较低的轿车上。

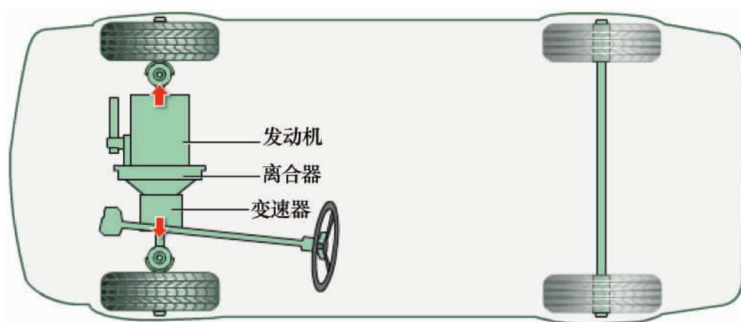


图 1-4 发动机前置、前轮驱动传动系统示意

③ 发动机后置、后轮驱动

发动机后置、后轮驱动的传动系统的发动机、离合器和变速器制成一体布置在驱动桥之后,如图 1-5 所示。这样可大大缩短传动轴的长度,且传动系结构紧凑,质心有所降低,前轴不易过载,后轮附着力大,并能更充分地利用车厢面积。但由于发动机后置,其散热条件差。发动机、离合器、变速器的远距离操纵使操纵机构变得复杂,维修调整不便。所以此种形式的传动系统多用在大型客车上。

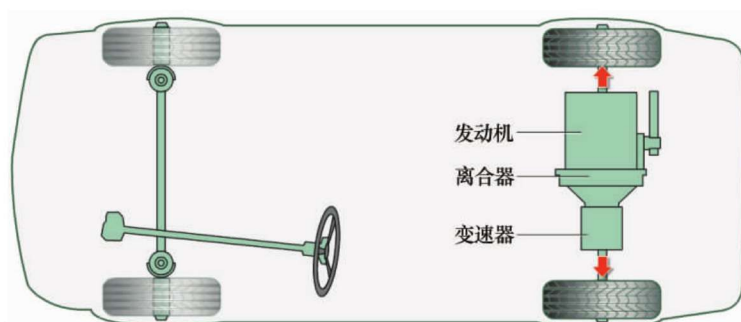


图 1-5 发动机后置、后轮驱动汽车传动系示意

④ 全轮驱动

为了充分利用所有车轮与地面之间的附着条件,以获得尽可能大的牵引力,越野汽车采用全轮驱动,4×4 越野汽车传动系布置形式如图 1-6 所示。与发动机前置、后轮驱动的汽车相比较,其前桥既是转向桥也是驱动桥。为了将发动机传给变速器的动力分配给前、后驱动桥,在变速器后增设了分动器,由驾驶员控制。

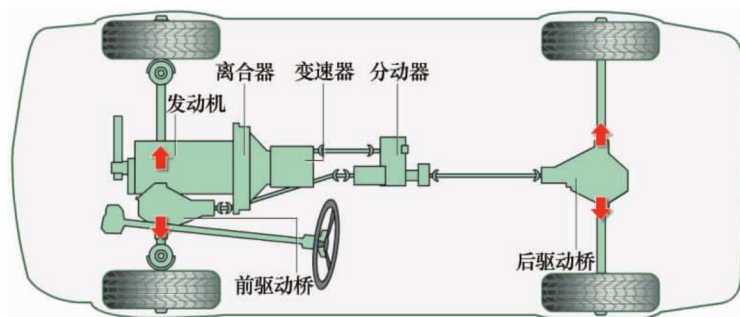


图 1-6 4×4 越野汽车传动系统示意

三、活动实施

(一) 实施方案

1. 质量要求

参照 2013 款 1.6 L 自动挡科鲁兹轿车厂家的质量标准要求。

2. 组织方式

每四位同学一组,查看 2013 款 1.6 L 自动挡科鲁兹轿车上的传动系统各部件的位置。
每组作业时间为 30 分钟。

3. 作业准备

(1) 技术要求与标准:

- ① 能够熟练找出科鲁兹车上变速箱的位置。
- ② 能够在台架上识别出离合器、差速器、半轴、减速器等传动系统部件。
- ③ 习惯性使用“三件套”、发动机舱防护罩等汽车防护物品,养成良好职业习惯。
- ④ 养成“采取安全防护措施维修作业”的习惯。
- ⑤ 养成工具、零部件、油液“三不落地”的职业习惯,工具及拆下的零部件等都应整齐地放置在工具车及零件盘中。

(2) 场地设施:消防设施的场地。

(3) 设备设施:2013 款 1.6 L 自动挡科鲁兹轿车一辆、科鲁兹底盘台架一部、工具车、零件车、标保工具车、垃圾桶等。

(4) 耗材:干净抹布、清洁剂等。

(二) 操作步骤

识别底盘传动系统的组成部件操作步骤:

- (1) 打开车门,罩好“三件套”,拉动发动机舱盖手柄。
- (2) 打开发动机舱盖,罩好发动机舱防护罩,拆下发动机护板。
- (3) 找出变速箱,观察其结构及在车上的位置。
- (4) 在科鲁兹底盘台架上观察差速器的形状及结构。
- (5) 在科鲁兹底盘台架上观察半轴的形状及结构。

- (6) 在科鲁兹底盘台架上观察减速器的形状及结构。
- (7) 按照相应的顺序把汽车复位,并检查复位状况是否良好。
- (8) 按照 5S 标准把科鲁兹底盘台架整理干净并复位。

四、活动小结

1. 传动系统组成及功用

传动系统由离合器、变速器、传动轴和万向节组成的万向传动装置以及安装在驱动桥壳中的主减速器、差速器和半轴等组成。

传动系各总成的基本功用:离合器的功用是按需适时切断或接合发动机与传动系统之间的动力传递;变速器的功用是改变转速、转矩和旋转方向,并能中断动力传递;万向传动装置的功用是将变速器输出的动力传给主减速器,并适应两者之间距离和轴线夹角的变化;主减速器的功用是降低转速,增大转矩,按需改变动力的传递方向(90°);差速器的功用是将主减速器传来的动力分配给左、右两半轴,并允许左、右两半轴以不同角速度旋转,以满足左、右两驱动轮差速行驶。半轴的功用是将差速器传来的动力传给驱动轮。

2. 传动系统的布置形式

汽车传动系统布置形式按驱动形式分有 4×2 (四轮两驱)、 4×4 (四轮四驱)。按发动机及驱动轮的安装位置分为:发动机前置、后轮驱动,发动机前置、前轮驱动,发动机后置、后轮驱动和全轮驱动。

五、活动评价

(一) 课堂练习

1. 判断题

- (1) 汽车传动系统按结构和传动介质的不同,常见的汽车传动系统可分为有离合器机械式和有液力变矩器机械式,还有静液式、电力式。 ()
- (2) 汽车驱动形式通常用“汽车车轮总数 \times 从动车轮数(车轮数系指轮毂数)”来表示。 ()
- (3) 发动机前置前驱形式的传动系,其变速器和差速器分别安装在汽车的前部和后部。 ()

2. 单选题

- (1) 为了将发动机传给变速器的动力分配给前、后两驱动桥,在变速器后增设了 (),由驾驶员控制。
 - A. 差速器
 - B. 分动器
 - C. 离合器
 - D. 半轴
- (2) 下列不是按发动机及驱动轮的安装位置分类的是 ()。
 - A. 前置前驱
 - B. 前置后驱
 - C. 四轮驱动
 - D. 4×2 (四轮两驱)

(二) 技能评价

表 1-1 传动系统的认识之技能评价

序号	内 容	分值	得分
1	铺好“三件套”,拉动发动机舱盖手柄	10	
2	打开发动机舱盖,铺好发动机舱防护罩,拆下发动机护板	10	
3	找出变速箱	20	
4	在科鲁兹底盘台架上辨识出离合器	10	
5	在科鲁兹底盘台架上辨识出差速器、半轴及减速器	15	
6	找出差速器、半轴、减速器的位置	15	
7	把汽车复位,并检查复位状况是否良好	10	
8	把科鲁兹底盘台架整理干净并复位	10	
总 分		100	

(注:操作正确即得分,操作错误或未进行操作得0分)

学习任务 2 前轮驱动轴拆装

一、任务目标

通过本活动学习,学习者应能:

- (1) 用自己的语言描述万向传动装置组成和功用。
- (2) 了解万向节的结构、分类与原理。
- (3) 简要概括各类型的万向节的结构与原理。
- (4) 顺利完成对前轮驱动轴的拆装。

二、知识准备

1. 万向传动装置的组成和功用

万向传动装置主要由万向节和传动轴组成,当传动轴比较长时,还要加中间支承。它的功用是在轴线相交且相对位置经常变化的两转轴间传递动力,如图 1-7 所示。

2. 万向节的结构与原理

万向节是实现转轴之间变角度传递动力的部件。如果万向节在扭转方向没有弹性,动力靠零件的铰链式连接传递,则它是刚性万向节。刚性万向节又分为不等速万向节、准等速万向节和等速万向节。如果万向节在扭转方向有一定弹性,动力靠弹性零件传递且有缓冲减振作用,则它是弹性万向节。

等速万向节在工作过程中其传力点永远位于两轴交角的平分面上,如图 1-8 所示。等

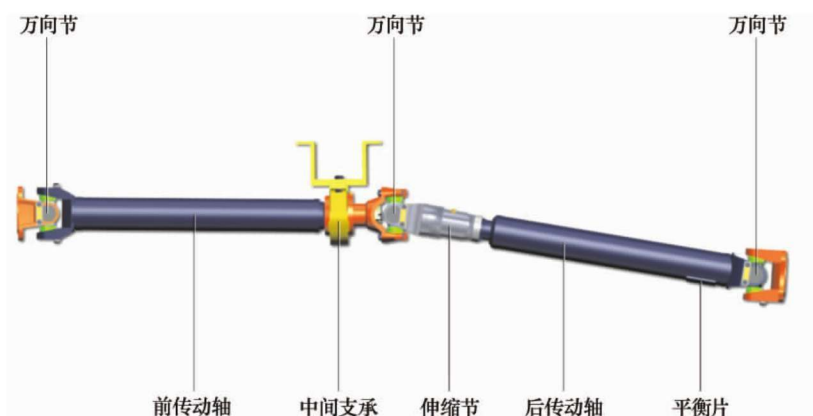


图 1-7 万向传动装置的组成

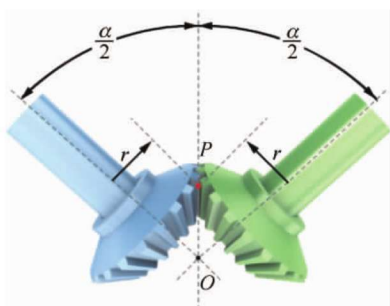


图 1-8 等角速万向节原理

速万向节主要用于前驱动桥和断开式驱动桥的轿车上。常用的等速万向节有球笼式万向节、球叉式万向节、三叉式万向节。

球笼式万向节又可分为如下两类：

① 固定型球笼式万向节(RF 节)

固定型球笼式万向节在传递转矩的过程中,主从动轴之间只能相对转动、不会产生轴向位移,其结构如图 1-9 所示。

② 伸缩型球笼式万向节(VL 节)

伸缩型球笼式万向节在传递转矩的过程中,主从动轴之间不仅能相对转动,而且可以产生轴向位移,如图 1-10 所示。

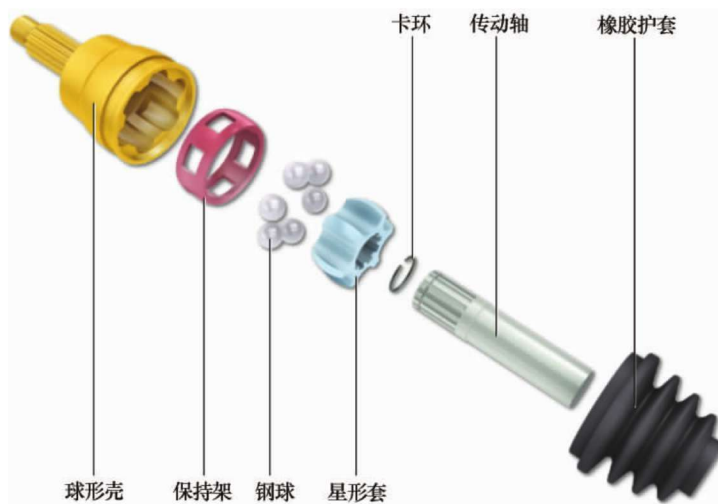


图 1-9 固定型球笼式等角速万向节

三、活动实施

(一) 实施方案

1. 质量要求

参照 2013 款 1.6 L 自动挡科鲁兹轿车厂家的质量标准要求。

2. 组织方式

每四位同学一组,能够使用前轮驱动轴拆装工具按照企业岗位操作规范对前轮驱动轴进行拆装作业。每组作业时间为 30 分钟。

3. 作业准备

(1) 技术要求与标准:

- ① 需使用密封件保护工具,防止护套、密封件或卡箍损坏。
- ② 需要排放变速箱齿轮油,使用回收装置进行回收。
- ③ 安装时,需按照要求拧紧相关螺栓、螺母。

(2) 场地设施:消防设施的场地。

(3) 设备设施:2013 款 1.6 L 自动挡科鲁兹轿车一辆、科鲁兹车型底盘相关专用工具、工具车、零件车、标保工具车、垃圾桶等。

(4) 耗材:干净抹布、清洁剂等。

(二) 操作步骤

1. 变速器油液的排放与加注

(1) 排放变速器油

注意事项

不要打开变速器前部的油塞。拆卸任何螺塞时一定要小心,清洁此螺塞的周围区域。

- ① 举升和顶起车辆。
- ② 拆下左前舱防溅罩(若装备有该部件)。
- ③ 拆下前舱隔音板(若装备有该部件)。
- ④ 如图 1-11 所示,拆下变速器的放油螺塞①。
- ⑤ 将变速器油排入合适、清洁的容器。

注意事项

该变速器未配备油位检查装置。仅可通过排放和加注程序检查油位。

- ⑥ 排放变速器油 10 分钟,使其充分排净。
- ⑦ 检查收集的变速器油中是否有金属碎屑和其他异物。如果发现以上情况,则查找原因。

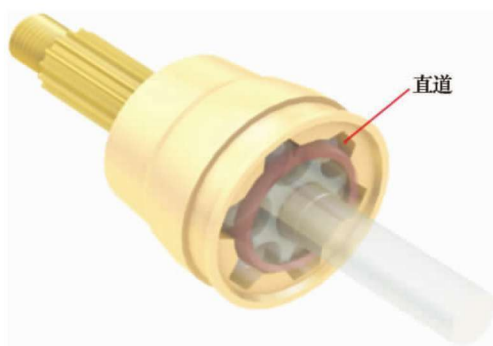


图 1-10 伸缩型球笼式等角速万向节

- ⑧ 清洁变速器油排放孔螺纹。
- ⑨ 如图 1-12 所示,安装新的放油螺塞①并紧固至 $20 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

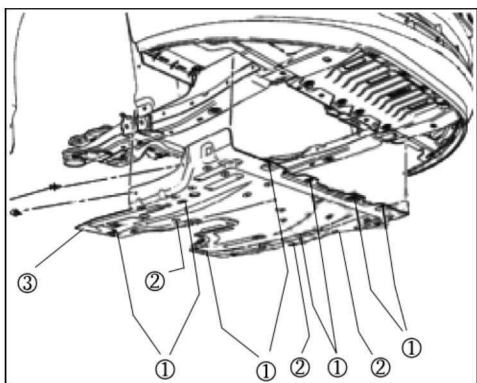


图 1-11 拆下变速器的放油螺塞

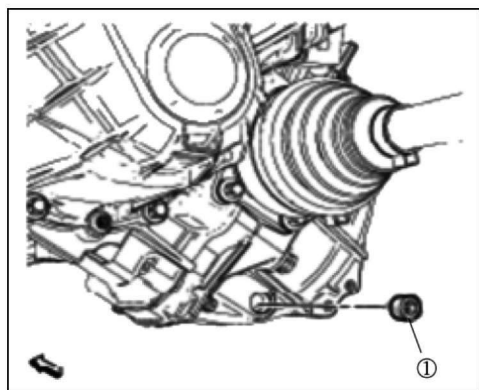


图 1-12 安装新的放油螺塞

注意事项

安装放油螺塞时应涂抹螺纹锁止胶。如果螺塞处有漏油,则更换新的变速器放油螺塞。

(2) 加注变速器油

- ① 使车辆传动系统及其排气系统冷却。
- ② 如图 1-13 所示,拆下变速器检查螺塞①。
- ③ 降下车辆。
- ④ 拆下发动机控制模块并悬挂在一边。
- ⑤ 如图 1-14 所示,拆下加油口盖①和加油螺塞②。
- ⑥ 用正确的油将变速器加注至合适油位直至油从油位检查螺塞孔中溢出。
- ⑦ 如图 1-14 所示,安装加油螺塞和加油口盖①并紧固至 $35 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

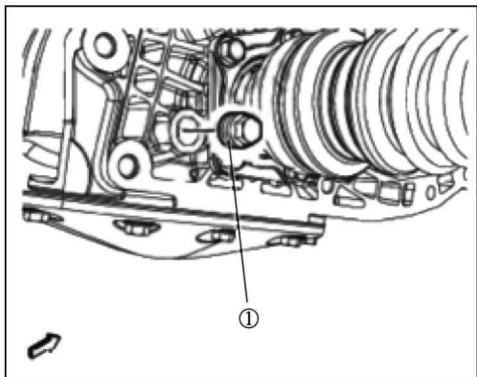


图 1-13 拆下变速器检查螺塞

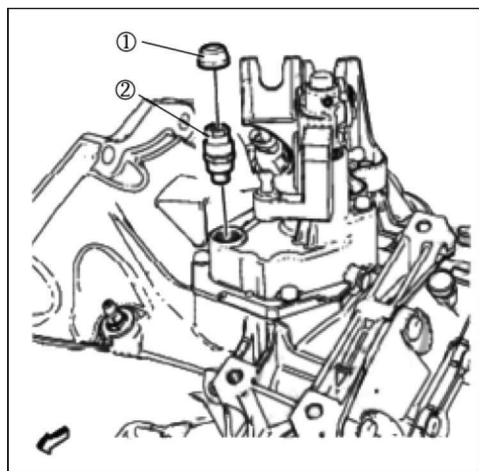


图 1-14 拆下加油口盖和加油螺塞

- ⑧ 安装发动机控制模块。
- ⑨ 举升车辆。
- ⑩ 如图 1-15 所示,安装变速器油检查螺塞①。
- ⑪ 紧固变速器油检查螺塞 $6 \text{ N} \cdot \text{m}$,并旋转 $45^\circ \sim 180^\circ$ 。
- ⑫ 安装前舱隔音板(若装备有该部件)。

⑬ 降下车辆。

2. 左前轮驱动轴的拆装

(1) 拆卸顺序

注意事项

当在车轮驱动轴上或在其附近进行维修时,要防止驱动轴护套、密封件和卡箍接触到锋利的物体。

- ① 举升和顶起车辆。
- ② 拆下轮胎和车轮总成。
- ③ 排空变速器油。

④ 如图 1-16 所示,使用 3 个车轮螺母,将 CH-49376 扳手①和 EN-956-1 加长件②一同安装至前轮双头螺栓上。

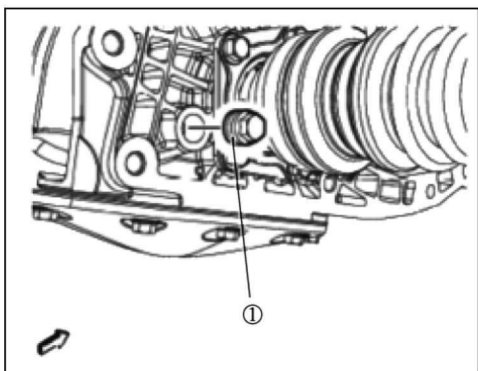


图 1-15 安装变速器油检查螺塞

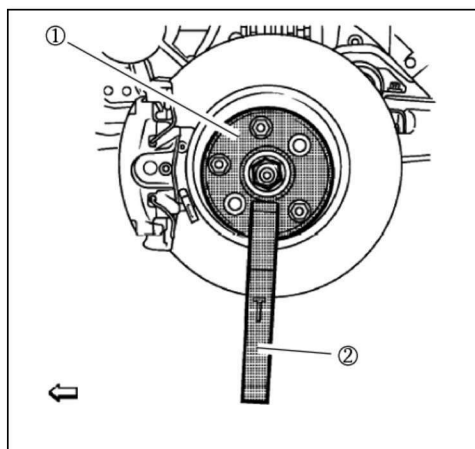


图 1-16 拆卸前轮双头螺栓

- ⑤ 使用 CH-49376 扳手① 和 EN-956-1 加长件②,松开前轮驱动轴螺母,如图 1-17 所示。
- ⑥ 将 CH-49376 扳手①和 EN-956-1 加长件②从前轮双头螺栓上拆下,如图 1-17 所示。
- ⑦ 将车轮驱动轴螺母②从车轮驱动轴①上拆下并更换,如图 1-18 所示。
- ⑧ 如图 1-18 所示,紧固 2 个车辆螺母,将 CH-49400 拆卸工具②安装至车轮双头螺栓上。

注意事项

无论制动钳是否已从其座上分离,都需用结实金属丝吊住制动钳,否则会损坏制动软管而产生制动液泄漏。

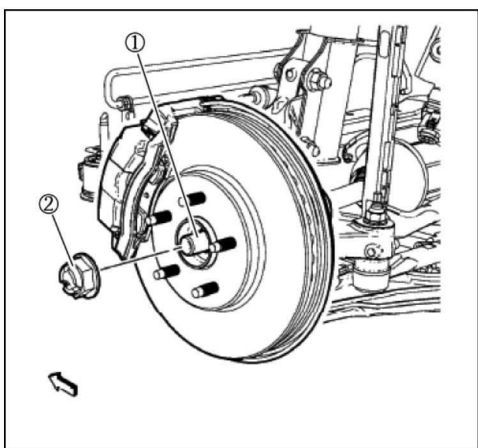


图 1-17 松开前轮驱动轴螺母

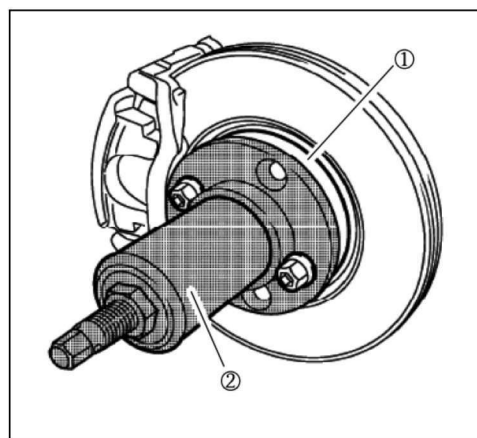


图 1-18 安装双头螺栓

⑨ 如图 1-19 所示,将前轮驱动轴从车轮轴承/轮毂总成①上分离。

⑩ 如图 1-19 所示,拆下 CH-49400 拆卸工具②。

⑪ 将外转向横拉杆端部从转向节上分离。

⑫ 如图 1-20 所示,拆下并更换下球节至转向节的螺栓①和螺母,将前下控制臂球节从转向节上分离。

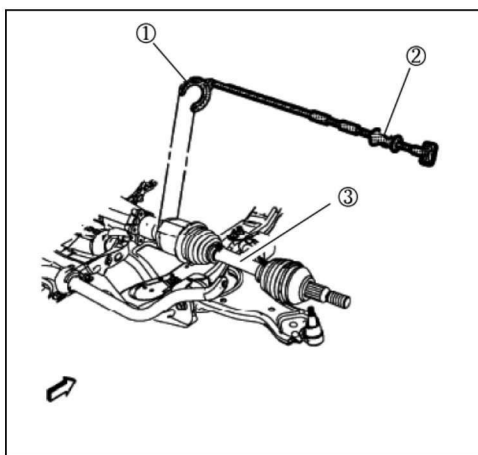


图 1-19 拆下拆卸工具

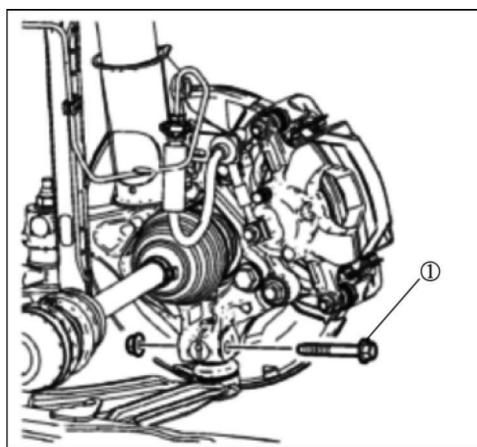


图 1-20 拆下并更换球节至转向节螺栓

⑬ 如图 1-21 所示,将 DT-6332 保护工具安装到前轮驱动轴油封上。

注意事项

在拆下和安装前轮驱动轴之前,必须将 DT-6332 或同等工具安装至前轮驱动轴油封中。没有使用 DT-6332 可能导致前轮驱动轴的花键划伤前轮驱动轴油封。

⑭ 如图 1-22 所示,使用 CH-313 惯性锤②和 CH-6003 拆卸工具①,将车轮驱动轴③从车辆上拆下。