

汽车底盘构造与拆装

● 主编 周 伟

非外借

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材以汽车底盘构造与拆装为内容, 主要包括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等4个项目。

本教材主要供高等院校汽车检测与维修等专业教学使用, 也可以作为汽车维修人员和汽车技术爱好者自学用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车底盘构造与拆装 / 周伟主编. —北京: 北京理工大学出版社, 2017. 6

ISBN 978 - 7 - 5682 - 4211 - 0

I. ①汽… II. ①周… III. ①汽车 - 底盘 - 结构 - 高等学校 - 教材②汽车 - 底盘 - 装配 (机械) - 高等学校 - 教材 IV. ①U463. 1②U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 144256 号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京泽宇印刷有限公司

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 / 16

字 数 / 380 千字

版 次 / 2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

定 价 / 57.00 元

责任编辑 / 孟雯雯

文案编辑 / 多海鹏

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

前 言

P R E F A C E

本教材既是汽车各专业必修的核心课程教材之一，也是系列课程教材之一。

本系列课程教材与项目课程教学软件的设计和编制同步进行，是任务课程教学软件的配套教材。

本项目课程教材的主要特色有：

1. 课程强调以实践为主、理论为辅。
2. 以能力为本位，以就业为导向，面向最贴近生产实际的教学任务。
3. 体现做中学的教学理念。
4. 目的在于教会学生对汽车故障现象的判断能力，表现为会做；掌握为什么这样做。
5. 以市场覆盖面较广的雪佛兰科鲁兹车型教具为范例，以车间典型工作任务为教学内容，教会学生完成任务所需的知识与技能，其他车型车系可举一反三。
6. 课程设计采用文字、图像、动画、视频、虚拟仿真等多媒体教学形式，形成纸质教材、电子教材、虚拟仿真软件相互配套的课程包。

本教材主编为周伟，副主编为劳俊元，苏梁德和梁光松参与了编写工作。周伟编写项目一，劳俊元编写项目二，苏梁德编写项目三，梁光松编写项目四。

编 者

目 录

CONTENTS

项目一 传动系统构造与拆装	001
项目导入.....	001
学习目标.....	001
学习任务.....	002
学习任务1 传动系统的认识	002
学习任务2 前轮驱动轴拆装	008
学习任务3 手动变速器分解与装配	024
学习任务4 离合器拆装	047
学习拓展.....	061
项目二 行驶系统构造与拆装	067
项目导入.....	067
学习目标.....	067
学习任务.....	068
学习任务1 行驶系统的认识	068
学习任务2 车轮拆装和轮胎动平衡	074
学习任务3 独立（前）悬架拆装	089
学习任务4 非独立（后）悬架拆装	115
学习拓展.....	142
项目三 转向系统构造与拆装	147
项目导入.....	147
学习目标.....	147
学习任务.....	148
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	154
学习任务3 动力转向辅助电动机拆装	173
学习任务4 方向盘和转向柱拆装	178
学习拓展.....	191

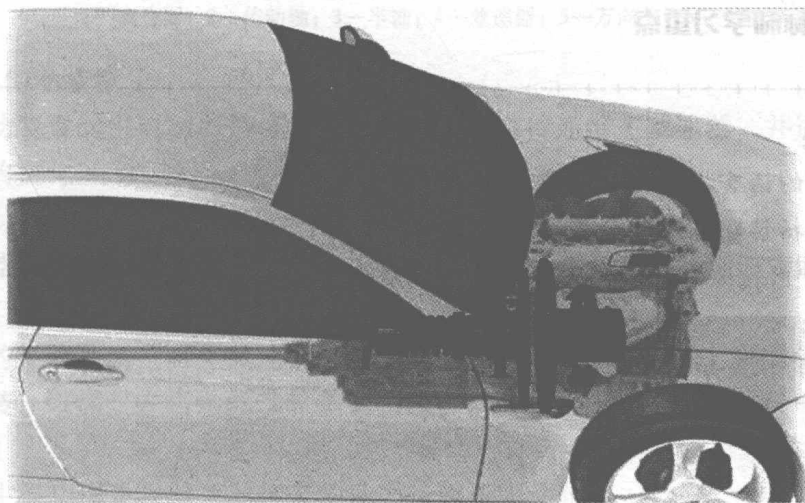
项目一

传动系统构造与拆装

项目导入

传动系统是使汽车产生驱动力的动力系统，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啮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。

本项目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。



学习目标

素养目标：

1. 了解安全操作要求，养成安全文明操作的习惯。
2. 养成组员之间互相协作的习惯。
3. 实施操作结束后，清洁工具，并将工具设备归位，清洁场地。

技能目标：

正确使用工具对传动系统中的驱动轴、变速器和离合器进行拆装作业。

知识目标:

1. 熟知传动系统主要部件的结构和工作原理。
2. 熟知离合器检修的主要内容及方法。

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



任务目标和学习重点

任务目标:

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. 30 分钟内, 顺利从实车上识别出传动系统各部分在车上的位置。

学习重点:

传动系统的相关知识。



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类型、布置形式及其驱动形式等与许多因素有关。

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 1-1 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。

传动系统各总成的基本功用:

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。

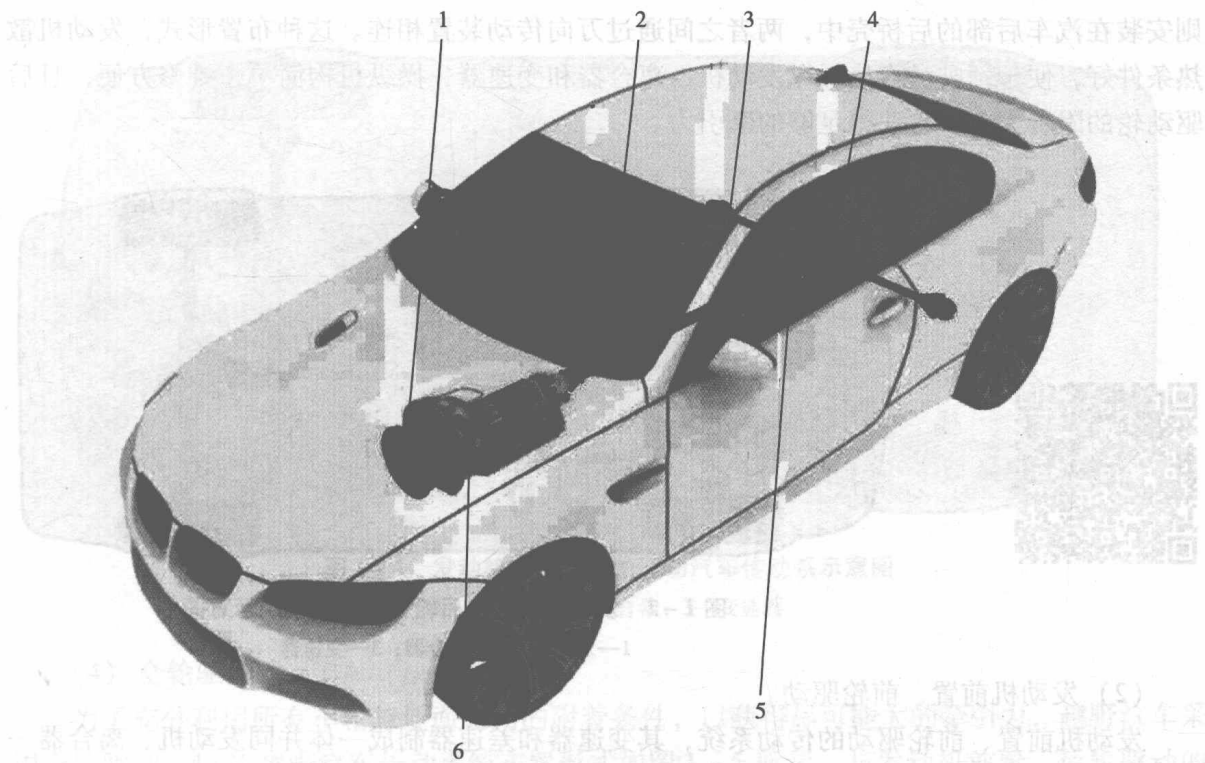


图 1-1 汽车传动系组成

1—离合器；2—传动轴；3—半轴；4—差速器；5—万向节；6—变速器

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递给主减速器，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递给驱动轮。

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 × 驱动车轮数（车轮数系指轮毂数）来表示。也有的用汽车车桥总数 × 驱动车桥数来表示汽车的驱动形式。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 1-2 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。

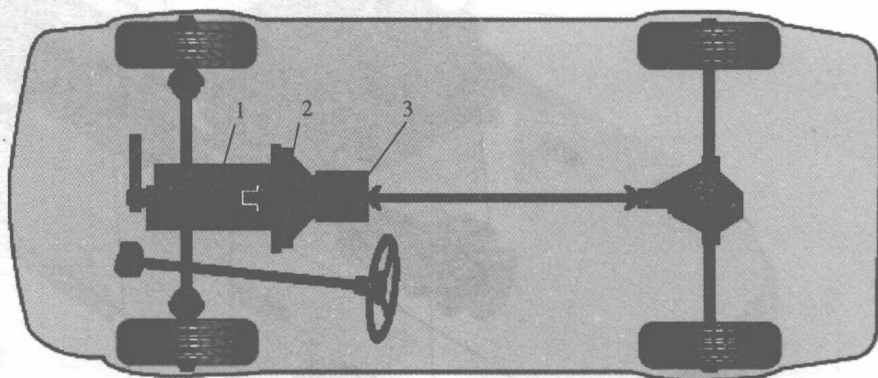


图 1-2 发动机前置、后轮驱动传动系统示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器

(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 1-3 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。

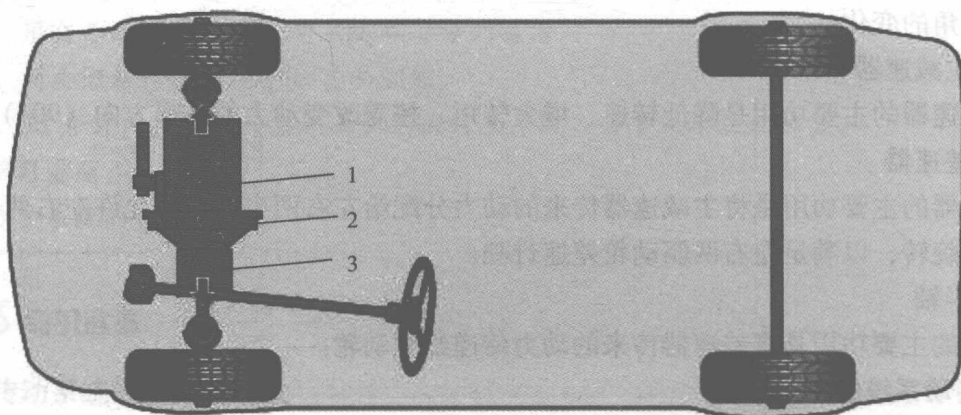


图 1-3 发动机前置、前轮驱动传动系统示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器

(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 1-4 所示。这样可大大缩短传动轴的长度，且传动系统结构紧凑，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。

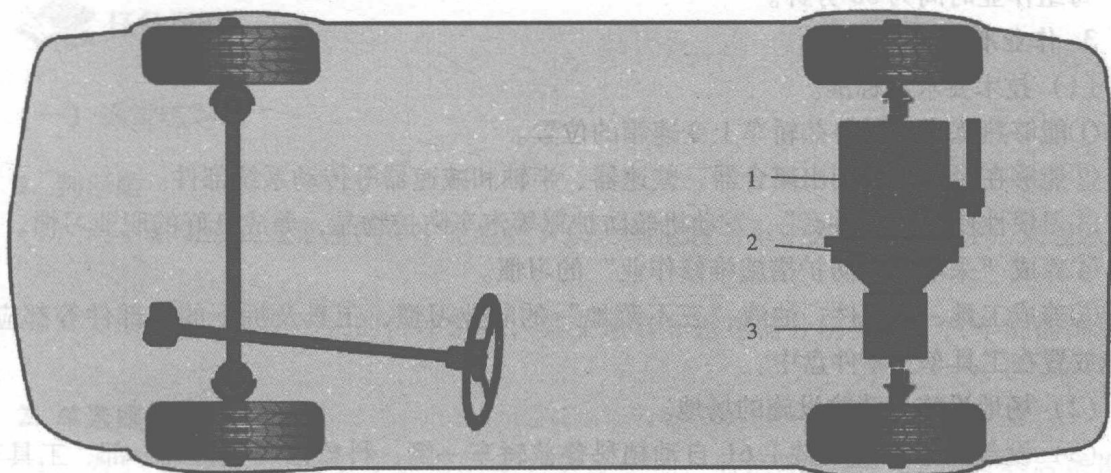


图 1-4 发动机后置、后轮驱动汽车传动系示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器

(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 越野汽车传动系统布置形式如图 1-5 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。为了将发动机传递给变速器的动力分配给前、后两驱动桥，在变速器后增设了分动器，由驾驶员控制。

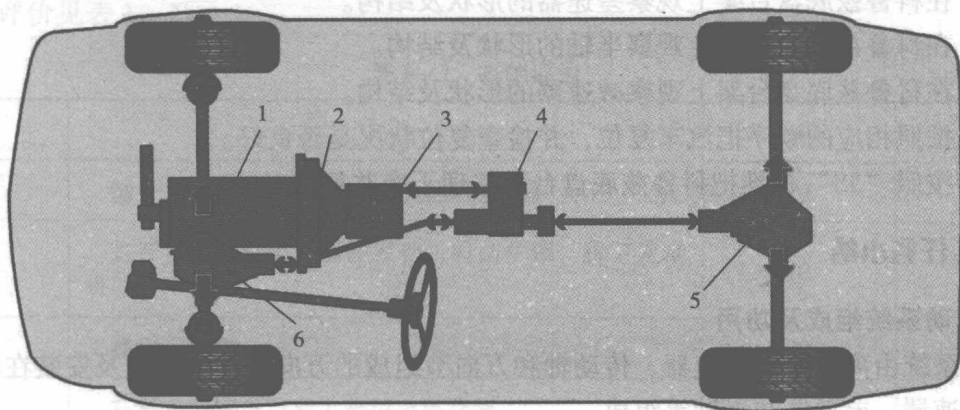


图 1-5 4×4 越野汽车传动系统示意图

1—发动机；2—离合器；3—变速器；4—分动器；5—后驱动桥；6—前驱动桥

任务实施

(一) 实施方案

1. 质量要求

参照 2013 款 1.6L 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 1.6L 自动挡科鲁兹轿车上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轿车上变速箱的位置。

②能够在台架上识别出离合器、差速器、半轴和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，养成良好的职业习惯。

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 1.6L 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

1. 识别底盘传动系统的组成部件

(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。

任务小结

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。

传动系统各总成的基本功用：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递给主减速器，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

汽车传动系统的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。

 任务评价

(一) 课堂练习

1. 判断题

- (1) 汽车驱动形式通常用汽车车轮总数 × 从动车轮数（车轮数是指轮毂数）来表示。
 ()
- (2) 发动机前置前驱形式的传动系统，其变速器和差速器分别安装于汽车的前部和后部。
 ()

2. 单选题

- (1) 为了将发动机传递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

技能评价见表 1-1。

表 1-1 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：操作规范即得分，操作错误或未进行操作即 0 分)

学习任务2 前轮驱动轴拆装

任务目标和学习重点

任务目标:

1. 用自己的语言描述万向传动装置的组成和功用。
2. 简要概括各类型万向节的结构与原理。
3. 在30分钟内完成前轮驱动轴的拆装。

学习重点:

前轮驱动轴拆装的方法。

知识准备

1. 万向传动装置组成和功用

万向传动装置主要是由万向节和传动轴组成的,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1-6所示。

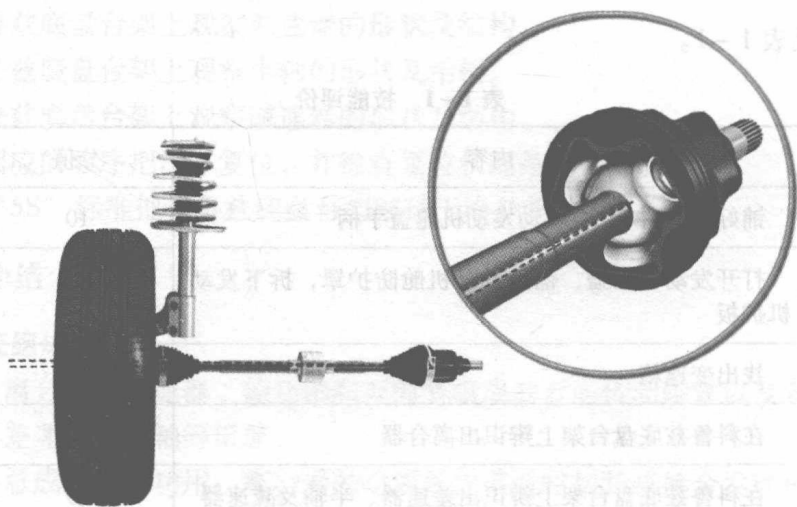


图1-6 万向传动装置功用

2. 万向节结构与原理

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,如图1-7所示。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震作用,则它是挠性万向节,如图1-8所示。

普通万向节的不等速是指在转动一圈内的角速度不相等。为实现等角速传动,两个普通万向节的排列方式为:第一个万向节的从动叉和第二个万向节的主动叉与传动轴相连,且传

动轴两端的万向节叉在同一平面内；输入轴、输出轴与传动轴的夹角相等。

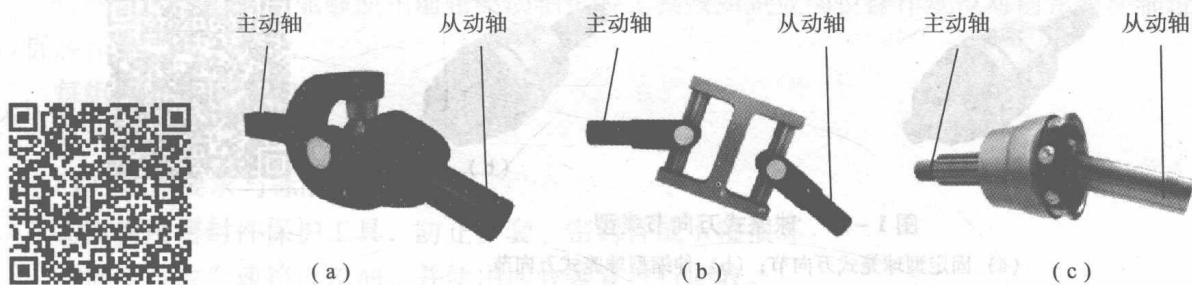


图 1-7 万向节类型—按速度特性分

(a) 不等速万向节；(b) 准等速万向节；(c) 等速万向节

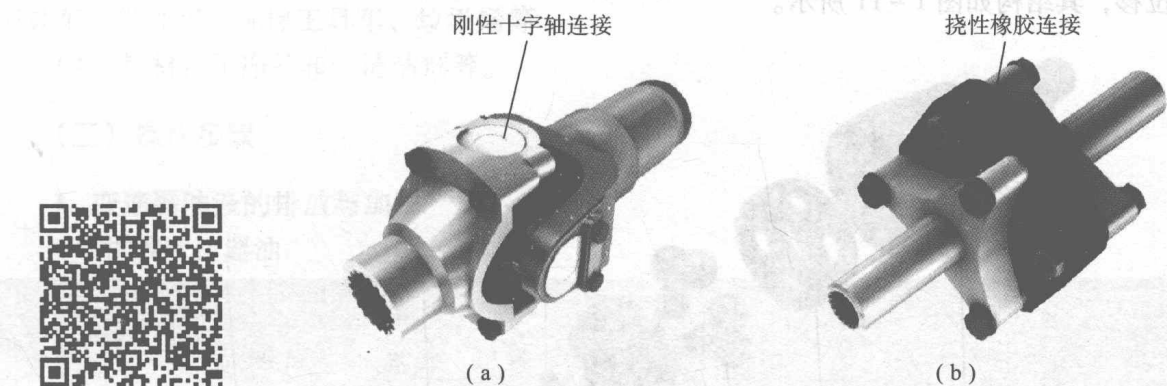


图 1-8 万向节类型—按是否有明显弹性分类

(a) 刚性万向节；(b) 挠性万向节

2.1 等速万向节

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 1-9 所示。等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和球叉式万向节。

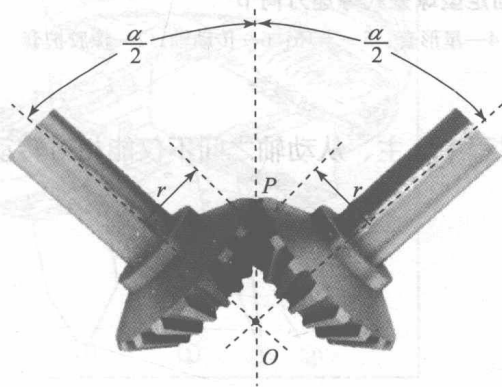


图 1-9 等速万向节原理



球笼式万向节又可分为固定型球笼式万向节和伸缩型球笼式万向节，如图 1-10 所示。



图 1-10 球笼式万向节类型

(a) 固定型球笼式万向节；(b) 伸缩型球笼式万向节

(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 1-11 所示。

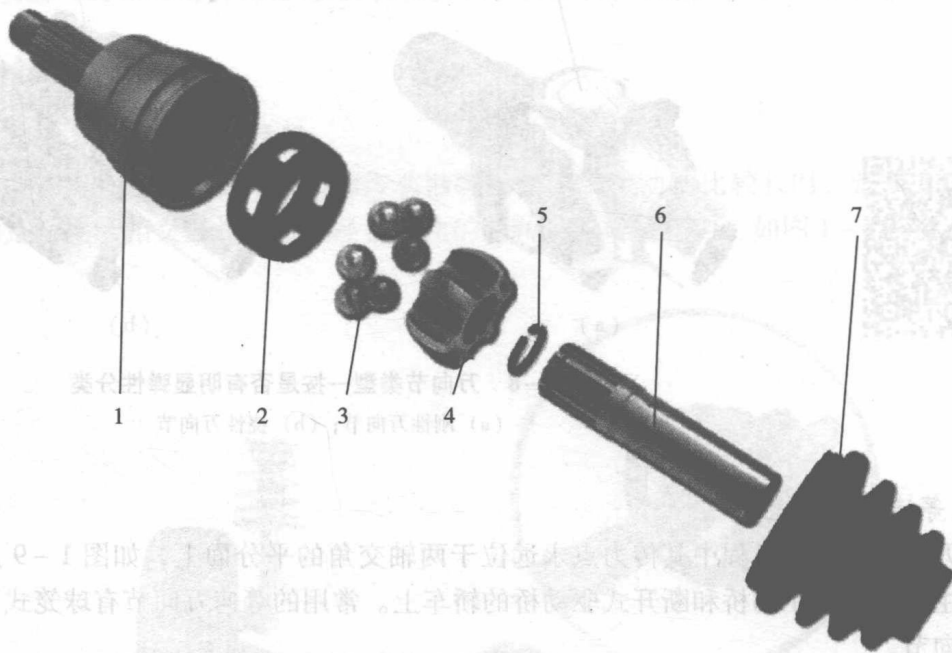


图 1-11 固定型球笼式等速万向节

1—球形壳；2—保持架；3—钢球；4—星形套；5—卡环；6—传动轴；7—橡胶护套

(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。

任务实施

(一) 实施方案

1. 质量要求

参照 2013 款 1.6L 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，并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 1.6L 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，并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（若装备该部件）。

(3) 拆下前舱隔音板螺钉①和前舱隔音板塑料固定件②，并拆下前舱隔音板③（若装备该部件），如图 1-12 所示。

(4) 拆下变速器的放油螺塞①，如图 1-13 所示。

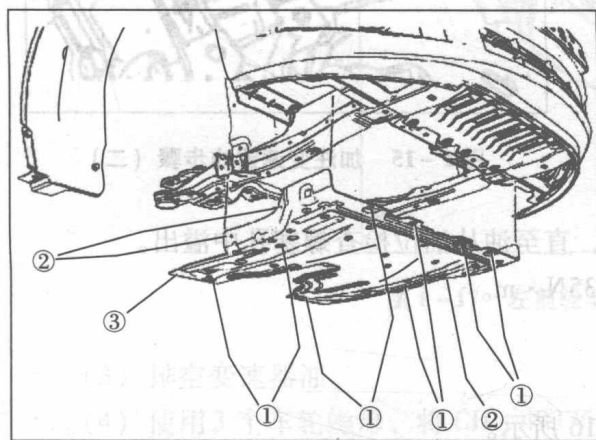


图 1-12 排放变速器油步骤（一）

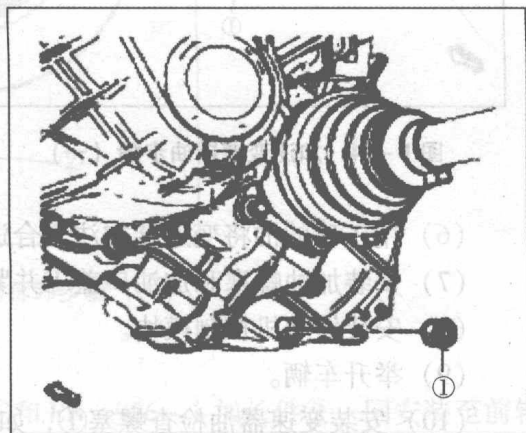


图 1-13 排放变速器油步骤（二）

(5) 将变速器油排入合适、清洁的容器中。