

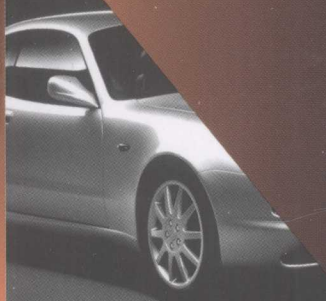


全国汽车类情境·体验·拓展·互动「1+1」理实一体化规划教材

汽车构造『下』

QICHE GOUZAO (XIA)

主审/许洪国 主编/徐立友



哈尔滨工业大学出版社



U463
1122-B3



NUAA2014008166

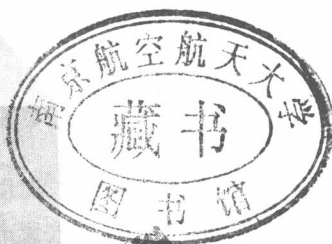
主 主 主
编 编 编
副 副 副
主 主 主
编 编 编

许洪国	徐立友	周淑辉	马利伟	曹艳玲	饶雨婷	孙小霞
程广伟	吴航标	曹永军	孙锂婷	雷晓斌	温举林	
戴晓锋	吕建强	郝宝兰	谢政权			
赵 华	廉振红					

全国汽车类情境 体验 拓展 互动「十二」理实一体化规划教材

汽车构造『下』

QICHE GOUZAO (XIA)



哈尔滨工业大学出版社



2014008166

内 容 简 介

本书从汽车使用和维修的观点出发,介绍汽车发动机、底盘、行驶系、车身等主要总成的作用、组成与工作原理。全书共 24 个学习任务,分上、下两册,上册介绍汽车发动机基本知识、曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系统、柴油机燃料供给系统、发动机冷却系统、发动机润滑系统、汽油机点火系统、发动机启动系统;下册介绍传动系统、离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、汽车行驶系统、车架与车桥、车轮与轮胎、悬架、汽车转向系统、汽车制动系统、车身与附属装置等。每个学习任务均设有同步的任务工单和拓展提升项目,用于加深学生对理论知识的理解和提高学生的实践技能。

本书可作为高等院校汽车类专业教材,也可作为汽车相关专业技术人员、管理人员、技术工人的培训教材和参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造:全 2 册/徐立友主编. —哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2013. 7

ISBN 978 - 7 - 5603 - 4142 - 2

I. ①汽… II. ①徐… III. ①汽车-构造-高等学校-教材 IV. ①U463

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 146891 号

责任编辑 范业婷 刘 瑶

封面设计 唐韵设计

出版发行 哈尔滨工业大学出版社

社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006

传 真 0451 - 86414749

网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>

印 刷 天津市蓟县宏图印务有限公司

开 本 850mm×1168mm 1/16 印张 31.25 字数 981 千字

版 次 2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5603 - 4142 - 2

定 价 60.00 元(上、下册)

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

0018000108

目录

CONTENTS

学习任务 11 传动系统概述 / 1

- 项目 11.1 传动系统的功用和组成 / 2
- 项目 11.2 机械式传动系统的布置方案 / 2

学习任务 12 离合器 / 7

- 项目 12.1 概述 / 8
- 项目 12.2 摩擦离合器 / 10
- 项目 12.3 离合器操纵机构 / 22

学习任务 13 手动变速器 / 27

- 项目 13.1 手动变速器概述 / 28
- 项目 13.2 手动变速器传动机构 / 30
- 项目 13.3 同步器 / 37
- 项目 13.4 变速器操纵机构 / 43
- 项目 13.5 分动器 / 47

学习任务 14 自动变速器 / 53

- 项目 14.1 概述 / 54

- 项目 14.2 液力元件 / 56
- 项目 14.3 行星齿轮变速传动装置 / 61
- 项目 14.4 自动变速器液压自动操纵系统 / 66
- 项目 14.5 其他类型自动变速器 / 77

学习任务 15 万向传动装置 / 85

- 项目 15.1 概述 / 86
- 项目 15.2 万向节 / 88
- 项目 15.3 传动轴与中间支承 / 94

学习任务 16 驱动桥 / 98

- 项目 16.1 概述 / 99
- 项目 16.2 主减速器 / 101
- 项目 16.3 差速器 / 105
- 项目 16.4 半轴与桥壳 / 111

学习任务 17 行驶系统概述 / 116

- 项目 17.1 行驶系统的功用、组成和类型 / 117

CONTENTS

学习任务 18 车架与车桥 / 120

项目 18.1 车架 / 121

项目 18.2 车桥 / 125

学习任务 19 车轮与轮胎 / 135

项目 19.1 车轮 / 136

项目 19.2 轮胎 / 138

学习任务 20 悬架 / 143

项目 20.1 概述 / 144

项目 20.2 减震器 / 145

项目 20.3 弹性元件 / 147

项目 20.4 非独立悬架 / 149

项目 20.5 独立悬架 / 152

项目 20.6 多轴汽车的平衡悬架 / 156

项目 20.7 主动悬架和半主动悬架 / 157

学习任务 21 汽车转向系统 / 160

项目 21.1 概述 / 161

项目 21.2 转向操纵机构 / 164

项目 21.3 转向器 / 166

项目 21.4 转向传动机构 / 169

项目 21.5 动力转向装置 / 173

项目 21.6 电子控制动力转向装置 / 178

项目 21.7 四轮转向系统 / 180

学习任务 22 汽车制动系统 / 185

项目 22.1 概述 / 186

项目 22.2 制动器 / 189

项目 22.3 人力制动系统 / 202

项目 22.4 伺服制动系统 / 207

项目 22.5 动力制动系统 / 212

项目 22.6 防抱死制动系统 / 230

项目 22.7 驱动防滑控制系统 / 235

学习任务 23 汽车车身 / 244

项目 23.1 车身壳体、车门及其附件 / 245

项目 23.2 空调 / 248

项目 23.3 座椅及安全防护装置 / 250

项目 23.4 货箱 / 253

学习任务 24 汽车附属装置 / 256

项目 24.1 汽车仪表及照明装置 / 257

项目 24.2 风窗附属装置 / 262

项目 24.3 汽车防盗装置及中控门锁 / 263

参考文献 / 265

学习任务

11

传动系统概述

【任务目标】

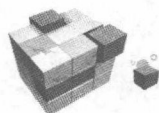
1. 掌握传动系统的功用。
2. 熟悉传动系统的类型和组成。
3. 掌握机械式传动系统的布置形式。

【任务描述】

要使汽车能够在道路上行驶,必须有动力驱动车轮转动。一般情况下,驱动轮转动的动力来源于发动机。而将发动机输出的动力传送到驱动轮的装置就是传动系统。本任务主要讨论传动系统的功用、类型、组成及布置方案。

【课时计划】

项目	项目内容	参考课时
11.1	传动系统的功用和组成	0.5
11.2	机械式传动系统的布置方案	0.5



项目 11.1 传动系统的功用和组成

传动系统的基本功用是将发动机的动力传递给驱动车轮；同时根据行驶条件的需要，改变转矩的大小。

汽车传动系统的组成及其在汽车上的布置形式，取决于发动机的形式和性能、汽车的总体结构形式、汽车行驶系统及传动系统本身的结构形式等诸多因素，目前广泛应用于普通双轴货车上。它与往复活塞式发动机配用的机械式传动系的组成及布置形式如图 11.1 所示。其主要组成部件有离合器 1、变速器 2、万向传动装置（由万向节 3 和传动轴 8 组成）、驱动桥壳 4、主减速器 7、差速器 5 和半轴 6。对于四轮驱动的汽车，在变速器与万向传动装置之间还装有分动器。

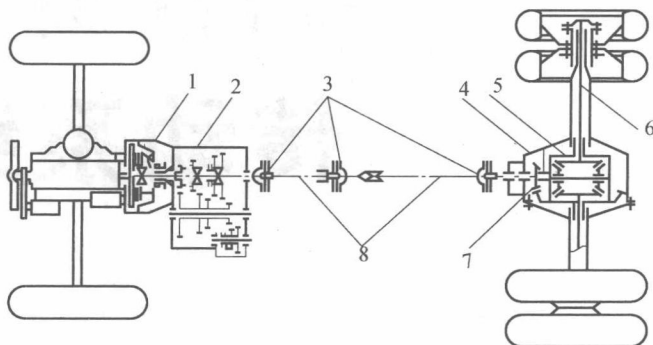
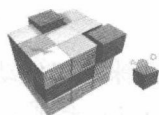


图 11.1 机械式传动系统的组成及布置形式

1—离合器；2—变速器；3—万向节；4—驱动桥壳；5—差速器；6—半轴；7—主减速器；8—传动轴



项目 11.2 机械式传动系统的布置方案

汽车传动系统的布置方案与汽车总体布置方案是相适应的，可归纳为以下几种：

1. 发动机前置后轮驱动 (FR)

FR 方案是 4×2 型汽车的传统布置方案 (图 11.1)，主要应用于轻、中型载货汽车上，但是在部分轿车和客车上也有采用。该方案的优点是结构简单，工作可靠，前后轮的质量分配比较理想；其缺点是需要一根较长的传动轴，这不仅增加了车重，而且影响了传动系统的效率。

2. 发动机前置前轮驱动 (FF)

发动机、离合器与主减速器、差速器等装配成十分紧凑的整体，布置在汽车的前面，前轮为驱动轮。这样在变速器和驱动桥之间就省去了万向节和传动轴。发动机可以纵置或横置，在发动机横置（发动机曲轴轴线垂直于车身轴线）时，由于变速器轴线与驱动桥轴线平行，主减速器可以采用结构和加工都较简单的圆柱齿轮副 (图 11.2)。发动机纵置时，则大多数需采用螺旋锥齿轮副 (图 11.3)。FF 方案由于前轮是驱动轮，有助于提高汽车高速行驶时的操纵稳定性，而且因整个传动系统集中在汽车前部，使其操纵机构简化。这种布置方案目前已广泛地应用于微型和中级轿车上，在中高级和高级轿车上应用也日渐增多。

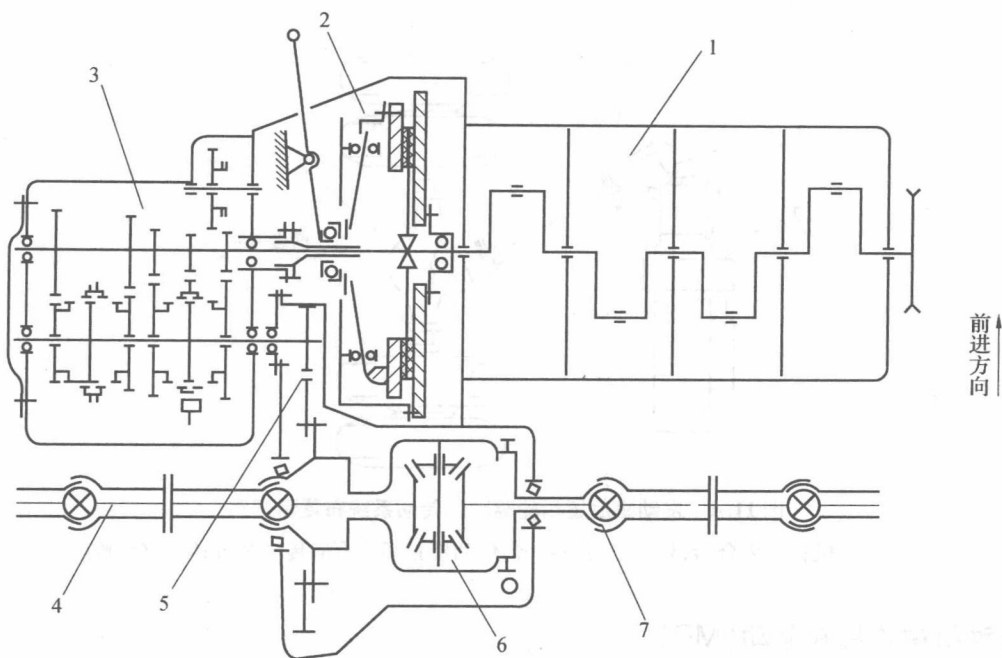


图 11.2 发动机前置(横置)前轮驱动的轿车传动系统布置示意图

1—发动机;2—离合器;3—变速器;4—传动轴(半轴);5—主减速器;6—差速器;7—等速万向节

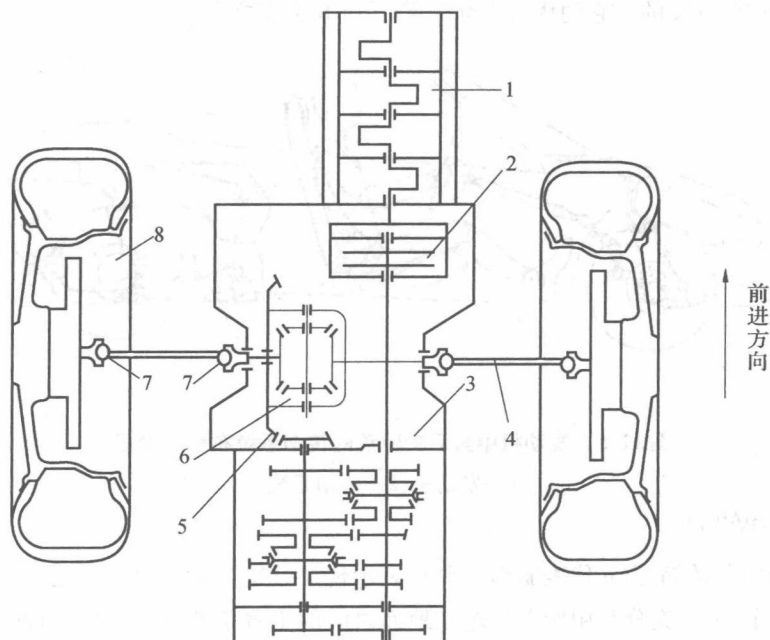


图 11.3 发动机前置(纵置)前轮驱动的轿车传动系统布置示意图

1—发动机;2—离合器;3—变速器;4—传动轴(半轴);5—主减速器;6—差速器;7—等速万向节;8—驱动轮

3. 发动机后置后轮驱动(RR)

发动机后置后轮驱动(RR)方案如图 11.4 所示。发动机 1、离合器 2 和变速器 3 都横置于驱动桥之后,驱动桥采用非独立悬架。主减速器与变速器之间距离较大,其相对位置经常变化,为此要设置万向传动装置 5 和角传动装置 4。大型客车采用这种布置方案更容易做到汽车总质量在前后车轴之间的合理分配,而且具有车厢内噪声低、空间利用率高等优点,因此它是大、中型客车普遍采用的方案。但是由于发动机在汽车后部,发动机冷却条件差,发动机、离合器和变速器的操纵机构都较复杂。少数轿车和微型汽车也有采用这种

方案的。

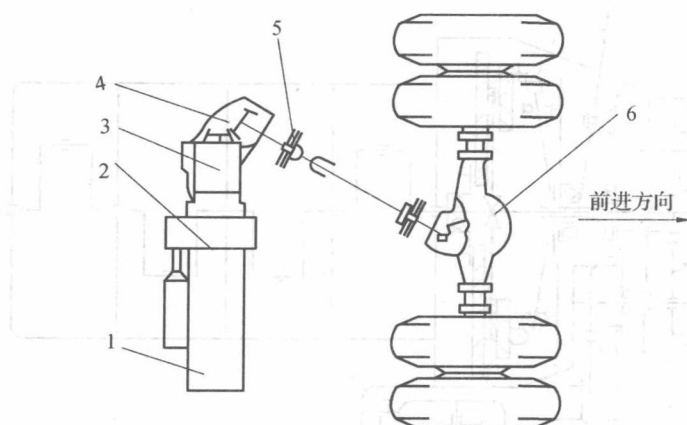


图 11.4 发动机后置后轮驱动的传动系统布置示意图

1—发动机;2—离合器;3—变速器;4—角传动装置;5—万向传动装置;6—驱动桥

4. 发动机中置后轮驱动(MR)

发动机中置后轮驱动(MR)方案如图 11.5 所示。

传动系统的这种布置方案有利于实现前后轮较为理想的质量分配,是赛车普遍采用的方案。部分大、中型客车也有采用此种布置方案的。它的优缺点介于 FF 和 RR 方案之间。

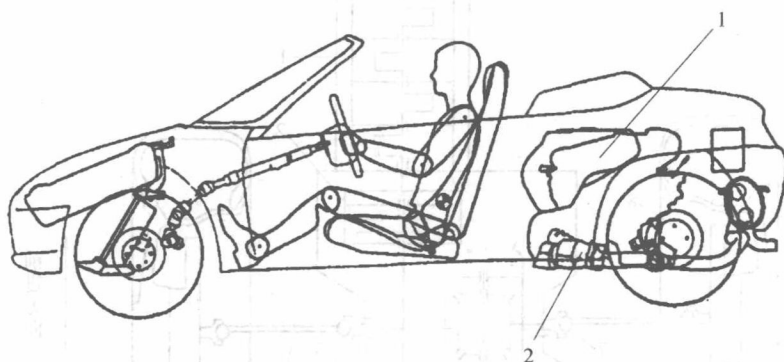


图 11.5 发动机中置后轮驱动的传动系统布置示意图

1—发动机;2—传动系统

5. 全轮驱动(nWD)

nWD 是 nWheel Drive 的缩写(n 代表驱动轮数),表示传动系统为全轮驱动方案。对于要求能在坏路或无路地区行驶的越野车,为了充分利用所有车轮与地面之间的附着条件,以获得尽可能大的驱动力,总是将全部车轮都作为驱动轮,故传动系统采用 nWD 方案。

图 11.6 所示为德国宝马 4WD 轿车的传动系统布置图。从图 11.6 中不难看出,前、后桥都是驱动桥。为了将变速器输出的动力分配给前、后两驱动桥,在变速器与两驱动桥之间设置有分动器 5。前驱动桥可根据需要,用换挡拨叉接通或断开。

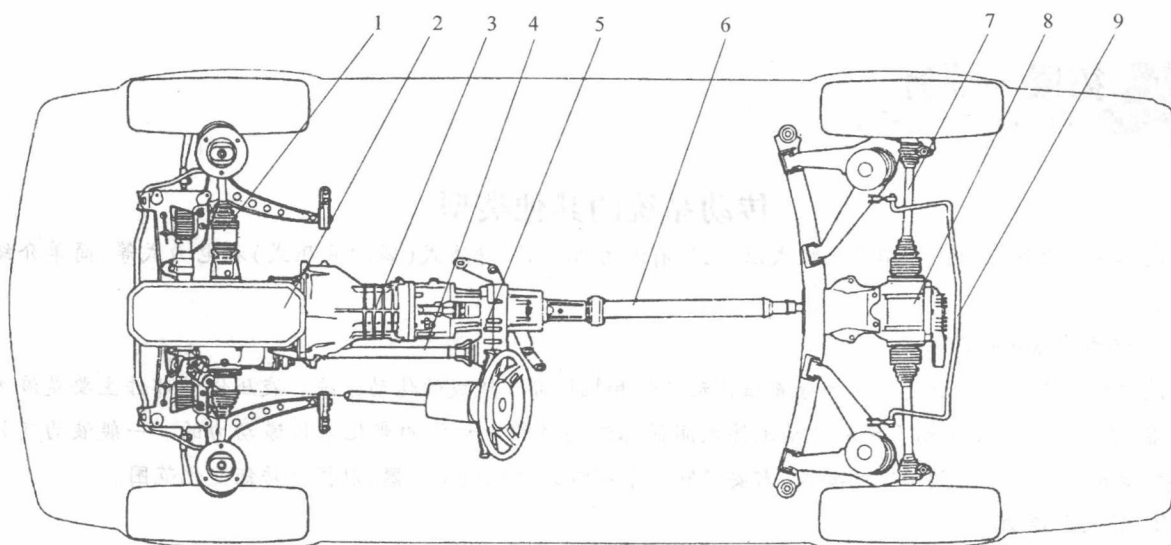


图 11.6 4WD 传动系统的布置图

1—前驱动桥;2—发动机;3—变速器;4—前传动轴;5—分动器;6—后传动轴;

7—后驱动桥的半轴;8—后驱动桥;9—横向稳定器

任务工单

学习任务 11: 传动系统概述

班级

姓名

日期

学号

评分

一、内容

分析图 11.1 所示汽车传动系统的类型和布置方案有何优缺点?

二、准备

说明:每位学生应在工作任务实施前独立完成准备工作。

1. 汽车传动系统的基本功用是_____。
2. 汽车传动系统主要由_____、_____、_____、_____和_____组成。
3. 汽车传动系统的布置方案可分为_____、_____、_____、_____和_____五种形式。

三、小结

1. 汽车传动系统的基本功用是什么? 传动系统由哪些部件组成?
2. 汽车传动系统按结构和传动介质的不同可分为哪几种类型? 比较常用的有哪几种?
3. 汽车传动系统的布置方案有哪些? 各有何特点? 适合于哪类汽车?

拓展与提升

传动系统的其他类型

汽车传动系统除以上介绍的机械式以外,还有液力机械式、静液式(容积液压式)和电力式等,简单介绍如下。

1. 液力机械式传动系统

液力机械式传动系统是指由部分液压传动部件和机械部件组成的传动系统。液压传动部件主要是液力变矩器,靠液体介质在主动元件和从动元件之间循环流动过程中动能的变化来传递动力的。一般液力变矩器不能满足汽车各种行驶工况的要求,需要串联一个有级式的机械变速器,以扩大转矩变化范围。

2. 静液式传动系统

静液式传动系统又称为容积液压式传动系统,主要部件均为液压部件,靠传动介质静压力能的变化来传递能量。图 11.7 所示为具有液压驱动桥的静液式传动系统结构,主要由液压马达 2、液压自动控制装置 6 及液压泵 7 等组成。液压泵 7 由发动机带动运转,将机械能转换成压力能,由液压管路输送到液压马达 2,液压马达再将压力能转换成机械能传给驱动桥。

3. 电力式传动系统

电力式传动系统如图 11.8 所示,在组成和布置上与静液传动系统有些类似,其主动部件是发电机,从动部件则是牵引电动机。发电机由发动机驱动,将机械能转换成电能,由导线传给电动机,电动机再将电能转换成机械能带动驱动轮转动。

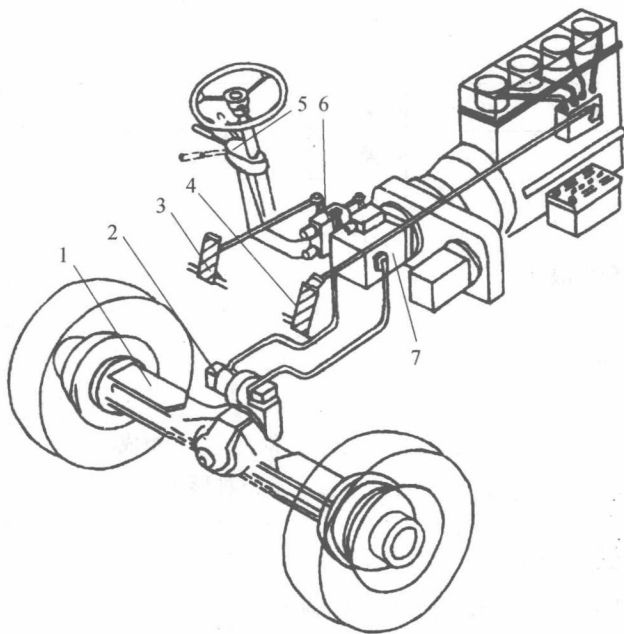


图 11.7 静液式传动系统的结构

1—驱动桥;2—液压马达;3—制动踏板;4—加速踏板;
5—变速器操纵杆;6—液压自动控制装置;7—液压泵

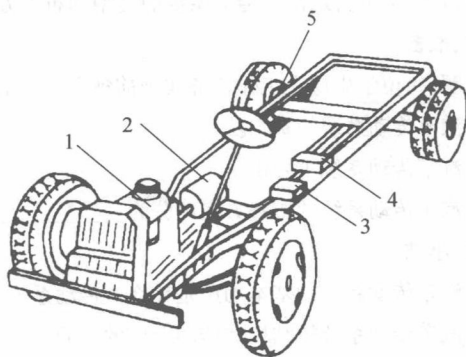


图 11.8 电力式传动系统示意图

1—发动机;2—发电机;3—可控硅整流器;
4—逆变装置;5—电动轮

学习任务

12

离合器

【任务目标】

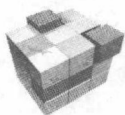
1. 了解对离合器的要求;几种摩擦离合器的结构及特点;离合器操纵机构的类型、机构和工作过程。
2. 熟悉离合器助力机构的类型和使用场合。
3. 掌握离合器的功用、构造及工作原理;摩擦离合器的构造及离合器操纵结构;扭转减震器的结构和工作原理;离合器踏板自由冲程的调整方法。

【任务描述】

离合器是汽车动力传动系统的重要组成部分。它的作用是使发动机与传动系统平顺接合,保证汽车平稳起步;暂时切断传动,保证传动系统换挡时工作平顺;限制所传递的转矩,防止传动系统过载。本任务主要介绍摩擦式离合器的分类、工作原理和总体结构等。

【课时计划】

项目	项目内容	参考课时
12.1	概述	0.3
12.2	摩擦离合器	1.5
12.3	离合器操纵机构	0.2



项目 12.1 概述

离合器位于发动机与变速器之间,是汽车传动系统中直接与发动机相连的部件。通常离合器与发动机曲轴的飞轮组安装在一起,用于在换挡过程中传递或切断发动机与传动系统之间的动力。汽车从起步到正常行驶的过程中,驾驶员踩下离合器踏板,通过离合器操纵机构、分离机构使离合器分离,断开发动机与传动系统的联系;抬起离合器踏板,离合器接合,发动机的动力通过传动系统传给驱动车轮,给汽车提供驱动力。

汽车机械式传动系统广泛应用靠弹簧压紧的摩擦式离合器,因此,本项目内容只涉及此类摩擦式离合器(简称摩擦离合器)。

12.1.1 离合器的功用和要求

1. 离合器的功用

(1) 保证汽车平稳起步

汽车起步之前,先启动发动机,发动机平稳工作后,驾驶员踩下离合器踏板,将离合器分离,使发动机与传动系统断开;再将变速器挂上挡,然后缓慢松开离合器踏板,使离合器逐渐接合,渐渐加大对传动系统的作用力矩,避免对曲轴造成大的反向冲击力矩;同时逐渐踩下加速踏板,增加对发动机的燃油供给量,增大驱动力矩,使发动机的转速始终保持在最低稳定转速以上而不熄火。随着离合器的接合紧密程度逐渐增大,发动机经传动系统传给驱动车轮的转矩便逐渐地增加,到驱动力足以克服起步阻力时,汽车即开始运动并逐步加速。

(2) 保证变速器换挡工作平顺

在汽车行驶过程中,为适应不断变化的行驶条件,变速器需要经常换用不同挡位工作。普通齿轮式变速器的换挡一般是通过拨动齿轮的换挡装置来实现的,使原用挡位的某一齿轮副退出啮合,另一挡位的某一齿轮副进入啮合。如果没有离合器将发动机与变速器之间的动力暂时切断,原用挡位齿轮副之间将因传动压力大而难以脱开,而另一挡位待啮合的齿轮副将因两者圆周速度不等而难以进入啮合,即使能进入啮合,也会产生很大的冲击和噪声,损坏机件。安装了离合器后,在换挡前先踩下离合器踏板,中断动力传递,然后再进行换挡操作,以保证换挡过程的顺利进行,便于使原用挡位的啮合副脱开,同时有可能使新挡位啮合副的啮合部位的速度逐渐趋于相等(同步),这样,进入啮合时的冲击可以大为减轻。

(3) 防止传动系统过载

当车速急剧变化时,与传动系统前、后相连的发动机曲轴和车轮从协调转动到相互扭转,其各运动件将产生很大的惯性力矩,这一力矩可能会造成传动系统机件过载而使其损坏。由于离合器所能传递的转矩有限,当超过其所能传递的最大转矩时,离合器主动部分和从动部分之间将产生相对运动(打滑),从而起到过载保护的作用。

2. 对摩擦离合器的基本要求

通过对离合器功用的分析可知,对摩擦式离合器主要有以下基本要求:

① 保证能可靠地传递发动机的最大转矩。当传动系统过载时,出现打滑,从而保护发动机和传动系统的有关机件。

② 分离迅速彻底,接合柔和、平顺,便于汽车平稳起步和平顺换挡。

③具有良好的散热能力和热稳定性。将离合器摩擦面间相对滑转产生的热量及时地散发出去,保证离合器工作可靠。

④离合器从动部分的转动惯量应尽可能小,减轻换挡时齿轮的冲击。

⑤操纵轻便,减轻驾驶员的劳动强度。

12.1.2 摩擦离合器的基本组成及工作原理

图 12.1 为离合器的组成和工作原理示意图。

1. 摩擦离合器的组成

离合器由主动部分、从动部分、压紧机构、分离机构和操纵机构五部分组成。

如图 12.1 所示,离合器主动部分包括飞轮 4、离合器盖 6 和压盘 5。飞轮用螺栓与曲轴 1 固联在一起,离合器盖通过螺钉固定在飞轮后端面上,压盘与离合器盖通过传动片连接。这样,只要曲轴旋转,发动机发出的动力便经飞轮、离合器盖传至压盘,使它们一起旋转。

离合器从动部分由装在压盘和飞轮之间的两面带摩擦衬片 17 的从动盘 3 和从动轴 2 组成。从动盘通过内花键与从动轴滑动配合。从动轴前端用轴承 18 支承在曲轴后端中心孔中,后端支承在变速器壳体上并伸入变速器。离合器的从动轴通常又是变速器的第一轴。离合器压紧机构由若干沿圆周均匀布置的螺旋弹簧 16 组成,它们装于压盘和离合器盖之间,用来对压盘产生轴向压紧力,将压盘压向飞轮,并将从动盘夹紧在压盘和飞轮之间。离合器分离机构由分离拨叉 11、分离套筒和分离轴承 9、分离杠杆 7、复位弹簧 10 等组成。同离合器主从动部分及压紧装置一起装于离合器壳(飞轮壳)内。分离杠杆中部支承在装于离合器盖的支架上,外端与压盘铰接,内端处于自由状态。分离轴承压装在分离套筒上,分离套筒松套在从动轴的轴套上。分离拨叉是中部带支点的杠杆,内端与分离套筒接触,外端与拉杆铰接。

离合器操纵机构由离合器踏板 12、拉杆 13、拉杆调节叉 14 及复位弹簧 15 等组成,安装在离合器壳外部。离合器踏板中部铰接在车架(或车身)上,一端与拉杆铰接。

2. 摩擦离合器的工作原理

摩擦离合器靠主、从动件接触面之间的摩擦作用传递转矩,其传递转矩的能力大小与摩擦面间的压紧力、摩擦面尺寸、数目和材料有关。摩擦离合器传递转矩的能力可以用离合器的最大静摩擦转矩表示,即

$$M_c = ZP\mu R$$

式中, M_c 为离合器的最大静摩擦转矩, $N \cdot mm$; Z 为摩擦面数目; P 为压盘对摩擦片的总压紧力, N ; μ 为摩擦系数; R 为摩擦片的平均摩擦半径, mm 。

如果传动系统传递的转矩超过离合器的最大静摩擦转矩,离合器将打滑,从而起到过载保护的作用。

(1) 接合状态

离合器处于接合状态时,离合器踏板 12 未被踩下,处于最高位置,分离套筒被复位弹簧 10 拉到后极限位置,分离杠杆 7 内端与分离轴承 9 之间存在间隙(离合器自由间隙),压盘 5 在压紧弹簧 16 作用下将从动盘压紧在飞轮上,发动机的转矩即经飞轮及压盘通过两个摩擦面传给从动盘,再经从动轴 2 传给变速器。

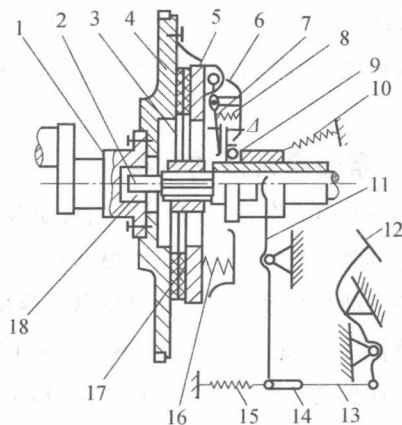


图 12.1 离合器的组成和工作原理示意图

1—曲轴;2—从动轴;3—从动盘;4—飞轮;5—压盘;6—离合器盖;7—分离杠杆;8—弹簧;9—分离轴承;10、15—复位弹簧;11—分离拨叉;12—离合器踏板;13—拉杆;14—拉杆调节叉;16—压紧弹簧;17—从动盘摩擦衬片;18—轴承

(2) 分离过程

需要分离离合器时,只要踏下离合器踏板,拉杆拉动分离叉,分离叉内端推动分离套筒、分离轴承首先消除离合器自由间隙;然后推动分离杠杆内端向前移动,分离杠杆外端便拉动压盘向后移动,解除对从动盘的压紧力,摩擦作用消失,中断动力传递。

(3) 接合过程

当需要恢复动力传递时,缓慢抬起离合器踏板,分离轴承,减小对分离杠杆内端的压力;压盘在压紧弹簧的作用下向前移动,并逐渐压紧从动盘,接触面间的压力逐渐增大,相应的摩擦力矩也逐渐增大。当飞轮、压盘和从动盘接合还不紧密时,主、从动部分可以不同步旋转,即离合器处于打滑状态。随着飞轮、压盘和从动盘压紧程度的逐步加大,离合器主、从动部分转速也渐趋相等,直至离合器完全接合而停止打滑,结合过程结束。

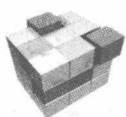
3. 摩擦离合器的分类

对于摩擦离合器,按照其所用从动盘的数目、压紧弹簧的形式及其安装方式、操纵机构形式的不同,其总体构造也各不相同。通常可以根据其从动盘的数目、压紧弹簧的形式不同对其进行分类。

按从动盘的数目不同分单盘离合器和双盘离合器两种。单盘离合器只有一个从动盘,其前、后两面都装有摩擦衬片,因而它有两个摩擦面。由于轿车和轻型货车的发动机最大转矩数值不大,单盘就可满足其传动要求。双盘离合器具有两个从动盘,其前、后两面都装有摩擦衬片,因而它有四个摩擦面。对中、重型汽车而言,要求离合器传递的最大转矩比较大,必须采取一些措施来提高传递最大转矩的能力。较为有效的措施是增加摩擦面的数目,双盘离合器得到应用。

按照所用压紧弹簧布置位置的不同,可分为周布弹簧离合器、中央弹簧离合器和周布斜置弹簧离合器。周布弹簧离合器采用若干个螺旋弹簧作为压紧弹簧,螺旋弹簧沿压盘圆周分布,螺旋弹簧的轴线与离合器压盘轴线平行。中央弹簧离合器仅具有一个或两个较强力的螺旋弹簧,螺旋弹簧与压盘同心并安置在离合器的中央。周布斜置弹簧离合器的螺旋弹簧的轴线与离合器压盘轴线有一定的夹角。

按照压紧弹簧的形式不同,可分为螺旋弹簧离合器、圆锥弹簧离合器及膜片弹簧离合器。



项目 12.2 摩擦离合器

轿车和轻、中型客车与货车,其发动机输出转矩不大,汽车总体布置紧凑,离合器通常采用只有一片从动盘,若干个螺旋弹簧作为压紧弹簧,弹簧沿摩擦盘圆周方向布置的单盘周布弹簧离合器。对于吨位较大的中、重型汽车,要求离合器传递的转矩较大,当采用摩擦系数较大的摩擦材料,适当加大压紧弹簧的压紧力,加大摩擦面尺寸等措施仍无法满足其动力传递要求时,往往采用增加一片从动盘,使其成为双盘离合器的措施满足其大转矩传递的要求。

12.2.1 周布弹簧离合器

1. 单盘周布弹簧离合器

图 12.2 所示是东风 EQ1090E 型汽车的单盘周布弹簧离合器。离合器由装在发动机后方的离合器壳内的主动部分、从动部分和压紧机构以及各组成构件分别位于离合器壳内、外及驾驶室的操纵机构构成。发动

机的飞轮2、压盘16组成离合器的主动部分。离合器盖19通过螺钉固定在发动机飞轮上,并用定位销17定位,以保证二者同心和正确的周向安装位置,保证离合器的平衡。压盘前端面为光滑平整的工作面,压盘与离合器盖通过四组传动片33传递转矩。传动片用弹簧钢片制成,每组两片,其一端用铆钉32铆在离合器盖上,另一端用螺钉与压盘相连,四组传动片相隔90°沿圆周切向均匀分布。在离合器分离和接合过程中,依靠弹性传动片产生的弯曲变形,压盘便可做轴向平行移动。

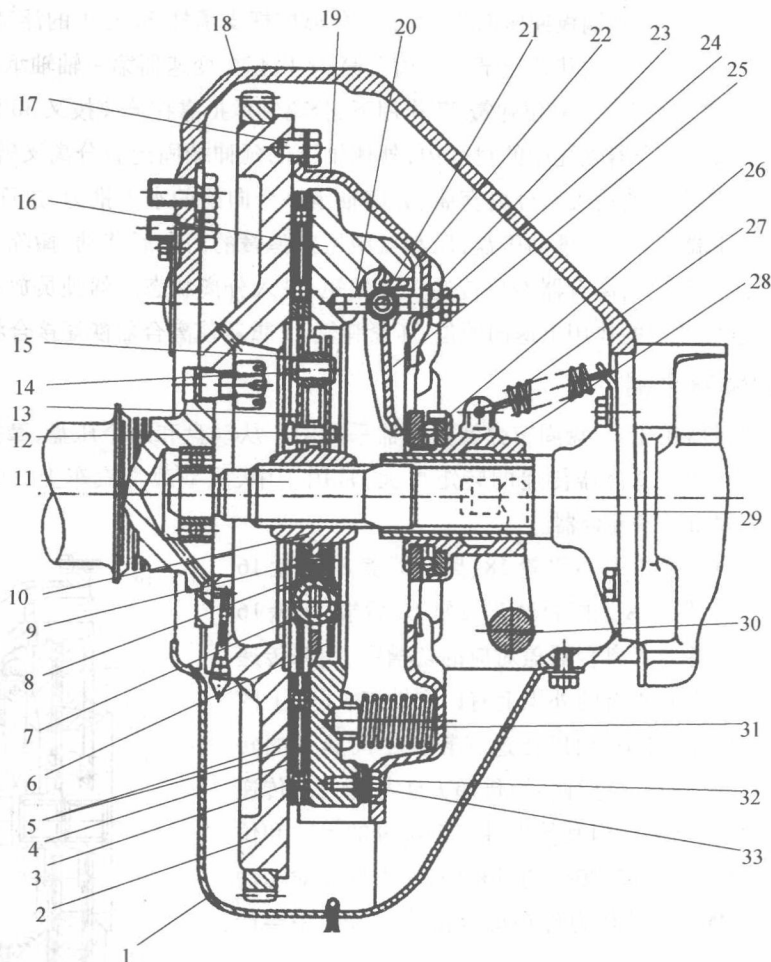


图 12.2 东风 EQ1090E 型汽车单片离合器

1—离合器壳底盖;2—飞轮;3—摩擦片铆钉;4—从动盘本体;5—摩擦片;6—减震器盘;7—减振弹簧;8—减震阻尼片;9—阻尼片铆钉;10—从动盘毂;11—从动轴;12—阻尼弹簧铆钉;13—减震阻尼弹簧;14—从动盘铆钉;15—从动盘铆钉隔套;16—压盘;17—定位销;18—离合器壳;19—离合器盖;20—分离杠杆支承柱;21—摆动支片;22—浮动销;23—分离杠杆调整螺母;24—分离杠杆弹簧;25—分离杠杆;26—分离轴承;27—分离套筒复位弹簧;28—分离套筒;29—变速器第一轴轴承盖;30—分离拨叉;31—压紧弹簧;32—传动片铆钉;33—传动片

从动盘和从动轴11组成离合器的从动部分。从动盘由从动盘本体4、摩擦片5、减震器盘6和从动盘毂10等组成。从动盘本体4由薄钢片制成,铆装在从动盘毂上,转动惯量较小。从动盘本体两面分别铆装有一片摩擦片。从动盘装在飞轮和压盘之间,从动盘毂的花键孔套在从动轴前端的花键上,并可沿花键轴向移动。

16个沿圆周分布于压盘和离合器盖之间的压紧弹簧31组成离合器的压紧机构。在压紧弹簧压力作用下,压盘压向飞轮,并将从动盘夹紧,使离合器处于接合状态。发动机工作时,发动机输出转矩一部分由飞轮通过8个固定螺钉传递给离合器盖,再经四组传动片传递到压盘,最后通过摩擦片传给从动盘本体;另一部

分由飞轮经摩擦片直接传给从动盘本体。转矩最终经从动盘毂的花键传递给从动轴,然后传递给变速器第一轴 11。

分离机构和操纵机构主要由装在离合器壳 18 内的分离杠杆 25、分离轴承 26、分离套筒 28 和分离拨叉 30 以及装在离合器壳外部的离合器踏板、离合器总泵、离合器分泵及管路等组成。

在压紧弹簧作用下,离合器通常处于接合状态,仅在变速器换挡或汽车制动等需要中断动力传递时,才暂时处于分离状态。分离杠杆由薄钢板冲压而成,中部以分离杠杆支承柱 20 孔中的浮动销 22 为支点,外端通过摆动支片 21 抵靠着压盘 16 的钩状凸起部。分离套筒 28 松套在变速器第一轴轴承盖 29 的管状延伸部位外圆面上,后端装有分离轴承 26,在复位弹簧 27 作用下,分离轴承抵靠在分离拨叉 30 两股的圆弧表面上,分离拨叉两端的轴颈支承在离合器壳孔中的衬套内,外侧轴颈的延伸端固定着分离叉臂。驾驶员踩下分离踏板,通过离合器操纵机构由分离拨叉给分离套筒、分离轴承一个向前的水平推力,进而作用在分离杠杆内端,杠杆绕支点转动,其外端摆动支片推动压盘,压盘克服压紧弹簧的力向后移动,撤除对从动盘的压紧力,压盘与从动盘间的摩擦作用消失,离合器不再传递任何转矩,进入分离状态。驾驶员放松离合器踏板,踏板和分离拨叉 30 分别在复位弹簧的作用下退回原位,压紧弹簧 31 重新使离合器恢复接合状态。

2. 双盘周布弹簧离合器

和单盘周布弹簧离合器相比,双盘周布弹簧离合器采用两个从动盘和两个压盘,摩擦面积增加了一倍。在动力传递上,双盘周布弹簧离合器传递的转矩更大,常用于中、重型载货汽车上。图 12.3 所示为黄河 JN1181C13 型汽车双盘周布弹簧离合器。

双盘周布弹簧离合器主动部分由飞轮 18、离合器盖 8、压盘 16 和中间压盘 17 组成。离合器盖 8 用螺钉装于飞轮 18 后端,压盘 16 后端的外缘制有四个凸耳并伸入离合器盖对应的切槽中,用来传递离合器盖至压盘的转矩。中间压盘的外缘上有四个缺口,飞轮上的四个定位块嵌装在这四个缺口中,用以传递飞轮至中间压盘的转矩,同时还起到导向和定心作用。这种转矩传递方法与传力片传递转矩的方法比较,传动更为可靠。但其传力件接触部分的尺寸和位置的精确度要求较高,而且在分离、接合的过程中,传力件相对运动的摩擦及磨损均较大。磨损后的传力件在离合器传动过程中会产生冲击和噪声。

两个从动盘 13、14 分别位于压盘 16 和中间压盘 17、飞轮 18 和中间压盘 17 之间,通过内花键与变速器第一轴的外花键相啮合。主要由沿圆周均布的 12 个压紧弹簧 7 组成的压紧装置将压盘、从动盘、中间压盘紧紧地压向飞轮。

分离机构由分离杠杆 15、分离轴承 5、分离套筒 6 以及保证压盘、从动盘、中间压盘、飞轮之间彻底分离地安装在中间压盘和飞轮之间的分离弹簧 12 和限位螺钉 9 组成。由于摩擦片数目增多,双盘周布弹簧离合器的接合较为柔和,但是必须有专门装置,以保证各主动和从动盘之间能彻底分离。在图 12.3 中,当离合器分离时,压盘被四个分离杠杆 15 以支承销 1 为中心转动而拉向后方,中间压盘 17 则被装在它和飞轮之间的分离弹簧 12 推向后方,与从动盘 13 脱离接触。同时,为使后从动盘 13 不被中间压盘 17 和压盘 16 夹住,在离合器盖上装有四个限位螺钉 9,以限制中间压盘 17 的冲程。限位螺钉 9 的位置可以用限位螺母 10 进行调节。

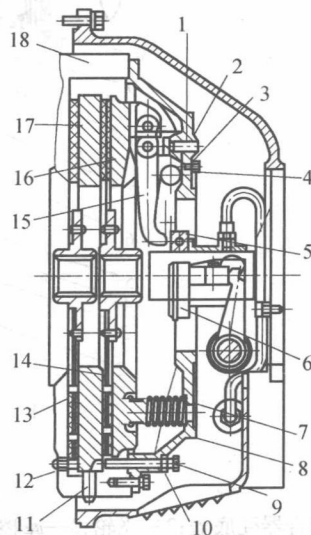


图 12.3 黄河 JN1181C13 型汽车双盘周布弹簧离合器

- 1—支承销;2—调整螺母;3—压片;4—锁紧螺钉;5—分离轴承;6—分离套筒;7—压紧弹簧;8—离合器盖;9—限位螺钉;10—限位螺母;11—定位块;12—分离弹簧;13、14—从动盘;15—分离杠杆;16—压盘;17—中间压盘;18—飞轮