

汽车构造实验指导书

实验一. 汽车总体构造及发动机认识实验

一. 实验目的:

1. 结合实物初步了解汽车整车的组成及总体结构形式;
2. 初步了解发动机的两大机构五大系统的作用及特点, 认识汽车发动机中主要部件的名称、外形及安装位置;
3. 了解汽油机和柴油机的异同。
4. 了解汽车发动机的工作过程。

二. 实验设备:

桑塔纳拆装发动机总成
V 型发动机展示模型
本田 F20AL4 缸 16 气门发动机总成
丰田凌志 400V 型 8 缸发动机总成
尼桑 A32V 型 6 缸发动机总成
长春 G3 汽车构造解剖模型
北京切诺基拆装教学车
起亚整车解剖模型
红旗 7220 展示车
莫斯科人展示车
490Q 型柴油机模型

三. 实验方法与原理:

1. 每班每批分成若干小组进行实验。主要包括: 1) 通过整车实体进行汽车整体及外围部件认识; 2) 通过整车解剖模型进行发动机内部主要部件的认识, 3) 通过发动机各总成解剖教具、原理图了解发动机各系统的工作过程。
2. 实验以学生观察记录、提问、老师讲解、演示等进行教学互动。课外时间开放实训室, 学生根据实验报告的要求, 完成实验内容。

四. 实验步骤:

1. 观察汽车的总体构造

(1) 汽车型式的认识: 观察、初步认识现代汽车的主要类型及布置形式。

(2) 对汽车基本组成的认识和观察。观察及初步认识汽车的四大基本组成及功用。

①发动机: 它是能量转换、产生动力的装置。它分为汽油机、柴油机及石油液化气机等类型。由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、润滑系、起动系和点火系(汽油机)组成。

②底盘: 接受动力使汽车运动, 并保证汽车的正常行驶。它由传动、行驶、转向和制动系统等组成。

③电气设备: 它是汽车的起动、点火、照明、信号装置。它由电源和用电设备组成。现代汽车愈来愈多地装用各种电子控制、微处理及人工智能系统。

④车身: 它用于安置驾驶员、乘客或货物。除轿车、客车一般是整体车身外, 货车车

身由驾驶室和货厢组成。

(3) 对照实物，理解汽车主要技术参数。

2. 观察内燃机的一般构造并了解其工作过程

(1) 利用解剖的发动机和完整的发动机，观察、初步认识汽油机、柴油机外部装置、内部机件的名称、位置、相互关系及构造特点，摇转曲轴，借以了解各零件的相互关系、运动规律和特点。

(2) 利用解剖发动机或模型，观察上止点、下止点、活塞行程、曲柄半径、工作容积、燃烧室容积及气缸总容积、活塞所处位置，理解发动机各术语的含义。

(2) 利用解剖发动机或模型，观察发动机在进气、压缩、做功、排气冲程中，曲轴旋转的角度(圈数)，气门开和关的次数与状况，活塞、曲拐的位置及运动情况，点火系或喷油器的工作情况，进而研究四冲程汽油机、柴油机的工作原理和工作过程。

(4) 利用解剖的发动机或模型，观察、研究在二冲程发动机工作过程中，曲轴旋转的角度、活塞位置的变化及换气形式与方法，掌握二冲程发动机的工作原理。清楚四冲程发动机与二冲程发动机的区别。

(5) 对照实物，从结构和工作原理上，比较和区分汽油机和柴油机的异同。

(6) 根据陈列的发动机，从气缸数量、排列方式、所用燃料及冷却方式等情况，认识发动机的类型及功率、缸径、压缩比、转速等主要技术数据。

五. 实验报告应回答的内容:

- 1) 汽车是由哪几部分组成的? 各部分的作用是什么? 简述汽车行驶中的驱动力和行驶阻力。
- 2) 汽油机由哪些主要部分组成? 并说明各部分的作用。
- 3) 汽车的布置型式有哪几种? 你在实验室见到的汽车布置各有何特点? 不同布置型式分别用于哪种汽车? 为什么绝大多数货车都采用发动机前置后驱动的布置型式? 现在普遍流行的家用轿车采用那种型式?
- 4) 为什么汽车依靠车轮行驶时，其速度不能无限制的提高(迄今只能达到 648.74km/h 的最高速度)?
- 5) 简述汽车发展过程，并举几个当今汽车发展的新技术实例。
- 6) 列表对比说明柴油机、汽油机在进气、压缩、做功、排气四个冲程中的主要差异。叙述汽油机、柴油机由哪些主要部分组成? 并说明各部分的作用气缸体和气缸盖上装有哪些主要零部件? 气缸体和气缸盖上有哪些空腔，分别有什么作用?
- 7) 水冷发动机其冷却系的外部结构特点。
- 8) 实验课中你见到的车用发动机气缸体的主要结构型式(气缸排列、气缸套、曲轴箱)有那些?
- 9) 经过实验课后，请再次体会活塞行程、气缸工作容积、燃烧室容积等名词的含义?
- 10) 通过本次实验课，你对汽车整体构造都有哪些新的认识，请简述你的感想。

实验二. 发动机构造及原理实验

一. 实验目的:

- (1) 掌握发动机的基本组成和工作原理;
- (2) 掌握曲柄连杆机构的组成和安装形式。了解活塞、活塞环及连杆的特点,了解曲轴的功用及其结构特点。
- (3) 掌握配气机构的组成和传动形式,理解配气相位。
- (4) 观察发动机燃油系、冷却系、润滑系、起动系、及点火系的结构及安装位置,掌握各系统的主要部件的功用和原理。

二. 实验设备:

桑塔纳拆装发动机总成
V 型发动机展示模型
本田 F20AL4 缸 16 气门发动机总成
丰田凌志 400V 型 8 缸发动机总成
尼桑 A32V 型 6 缸发动机总成
长春 G3 汽车构造解剖模型
北京切诺基拆装教学车
起亚整车解剖模型
红旗 7220 展示车
莫斯科人展示车
490Q 柴油发动机模型

三. 实验原理

1. 每班每批分成若干小组进行实验。主要包括: 1) 通过整车实体进行汽车整体及外围部件认识; 2) 通过整车解剖模型进行发动机内部主要部件的认识, 3) 通过发动机各总成解剖教具、原理图了解发动机各系统的工作过程。
2. 实验以学生观察记录、提问、老师讲解、演示等进行教学互动。课外时间开放实训室, 学生根据实验报告的要求, 完成实验内容。

四. 实验步骤:

1. 熟悉曲柄连杆机构的组成及其各主要零部件的构造、功用与装配关系。
 - 观察气缸体结构: 注意缸体的结构型式, 气缸的排列形式, 水套, 润滑油道, 气缸套等的方向。
 - 观察气缸盖结构: 注意气缸盖的结构类型, 燃烧室的结构, 水套、润滑油道、过排气道等方向。观察气缸垫及油底壳结构。
 - 观察曲轴结构: 注意支承型式, 曲拐排列形式, 做功顺序, 前端轴结构, 后端轴结构, 平衡重结构, 轴向定位装置, 前, 后防漏油装置。
 - 观察飞轮、曲轴主轴承、扭转减振器结构等。
 - 观察活塞环结构: 注意气环数量、结构型式、安装方向等方面。
 - 观察连杆结构: 注意连杆结构的类型、连杆大头的分开方式、连杆的轴承结构及定位方式、位置标记、活塞连杆组件的连接配合。

- 熟悉发动机的各缸工作顺序，了解顶置气门式配气机构的组成，气门组和气门传动组各主要机件的构造、作用与装配关系。
 - 观察活塞结构：注意活塞顶部的结构形式、活塞头部的结构（环槽及隔热等）、活塞裙部的结构。
2. 理解配气相位、气门间隙检查与调整基本原理。掌握配气相位、气门间隙检查与调整基本方法。
 3. 熟悉了解电子控制汽油喷射系统组成、主要部件的安装位置。
 4. 熟悉校准点火正时的方法。
 5. 掌握柴油机燃料供给系的组成及主要机件的作用、联结关系和工作过程
 6. 了解喷油泵结构、工作原理和调整方法
 7. 了解输油泵的结构和工作原理
 8. 熟悉发动机润滑系的组成和装配关系
 9. 熟悉发动机冷却系的各种不同构造原理及其功能

五. 实验报告应回答的内容:

- 1) 发动机机体镶入气缸套有何优点？什么是干缸套和是湿缸套？请问你所见到的发动机缸套属于湿式还是干式？采用湿缸套时如何防止漏水。
- 2) 简述曲柄连杆机构的受力情况。为什么活塞要制成上小下大的锥形。活塞截面为什么要制成以活塞销为短轴的椭圆形。
- 3) 曲轴为什么要轴向往定位？怎样定位？为什么曲轴只能有一处定位？曲轴上的平衡重起什么作用？
- 4) 配气机构的功用是什么？顶置式气门配气机构有哪些零件组成？
- 5) 每缸采用多气门有哪些好处？简述你在实验中见到的任意款发动机气门结构。请上网查找采用了可变气门驱动的一款汽车发动机资料，说明该可变气门驱动（可变气门正时）机构的工作原理，简要说明好处。
- 6) 为什么一般在发动机的配气机构中要保留气门间隙？气门间隙过大或过小有何危害？为何进气门和排气门大小不一样？
- 7) 进、排气门为什么需要早开、晚关？进、排期门开启的延续角的大概各是多少？什么是气门正时？怎样保证气门正时？
- 8) 冷却系的功用是什么？请画出冷却液在发动机冷却系统中的循环路径。发动机的冷却强度为什么要调节？如何调节？
- 9) 发动机为什么要润滑？机油加注部位在那里？机油加注量怎么判断？请画出你所见到的任意款发动机润滑系组成及其机油润滑循环路径。
- 10) 画出你在实验课中接触到的任意款汽车的燃油系简图。
- 11) 观察你在实验室见到的任选一款电控汽油机上，各传感器、执行器都装在什么位置上？试着简述这些传感器、执行器的主要作用？
- 12) 简述发动机点火系的组成和功用，画出传统点火系原理图。并说明它的不足之处（要求和电子控制点火器相比较）。

实验三. 传动系、行驶系结构原理实验:

一. 实验目的:

1. 结合实物教具掌握汽车传动系、行驶系的各部分组成和安装位置。
2. 掌握传动系、行驶系的各总成的结构、功能和工作原理。

二. 实验设备:

1. 汽车整车教具;
2. 汽车整车解剖模型教具;
3. 传动系、行驶系各总成的解剖教具和实体模型;
4. 相关的教学挂图。

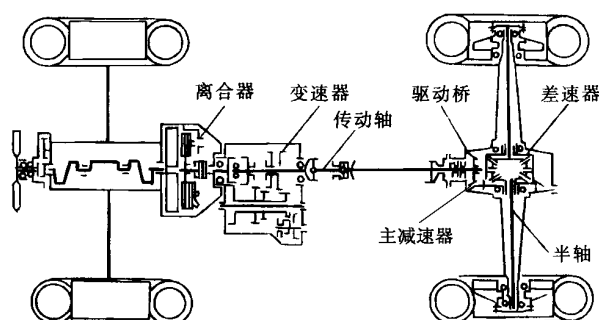
三. 实验步骤:

1. 掌握汽车传动系的总体构造和功用, 并了解汽车传动系的 5 种布置形式。

(1) 组成: 离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器、半轴等组成。

(2) 功用: 将发动机发出的动力传给驱动车轮。

(3) 汽车传动系布置形式: 包括: 1) 发动机前置后轮驱动; 2) 发动机前置前轮驱动; 3) 发动机中置后轮驱动; 4) 发动机后置后轮驱动; 5) 全轮驱动



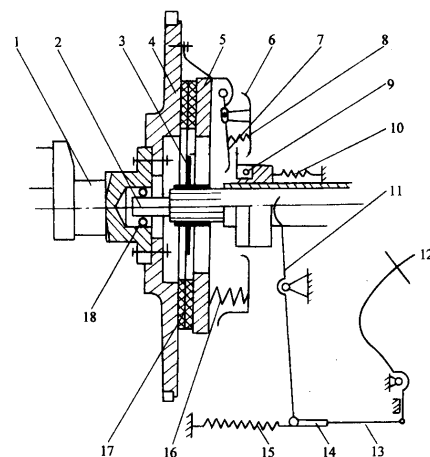
2. 对照实物及模型掌握干式摩擦式离合器的分类、结构和工作原理。

(1) 分类: 1) 周布弹簧离合器; 2) 膜片弹簧离合器; 3) 中央弹簧离合器。

(2) 组成: 主动部分、从动部分、压紧装置、分离机构和操纵机构 (见左图)。

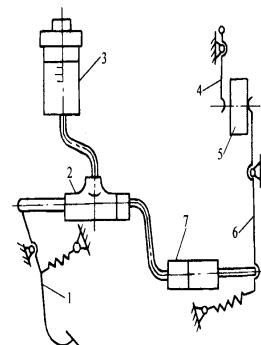
(3) 功用: 1) 使发动机与传动系逐渐接合, 保证汽车平稳起步; 2) 暂时切断发动机与传动系的联系, 便于发动机的起动和变速器的换档, 保证传动系换档时工作平顺; 3) 限制所传递转矩, 防止传动系过载

(4) 工作原理: 1) 接合状态: 弹簧将压盘、飞轮及从动盘互相压紧, 发动机的转矩经飞轮及压盘通过摩擦面的摩擦力矩传至从动盘; 2) 分离过程: 踩下踏板, 套在从动盘毂滑槽中的拨叉, 便推动从动盘克服压紧弹簧的压力右移而与飞轮分离, 摩擦力消失, 从而中断了动力传动; 3) 接合过程: 缓慢地抬起离合器踏板, 使从动盘在压紧弹簧压力作用下左移与飞轮恢复接触, 二者接触面间的压力逐渐增加, 相应的摩擦力矩逐渐增加, 离合器从完全打滑、部分打滑, 直至完全接合。



3. 通过观察 (离合器教具) 要求思考和分析以下问题:

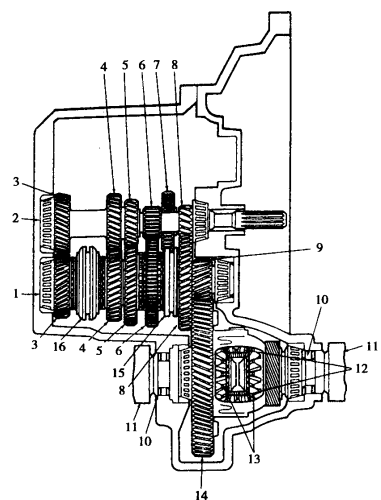
- 1) 汽车行驶对离合器的要求: 包括起步平稳、结合 (传力) 可靠、分离能彻底、有防过载能力。
- 2) 离合器壳与压盘之间的传力方式。
- 3) 几种不同类型离合器的压紧方式。
- 4) 从动盘的结构与作用, 包括: 波浪片、扭转减振器、摩擦片等。
- 5) 离合器的操纵系统结构与操纵原理 (参考左图及实物)。



- 6) 离合器自由行程及调整。
- 7) 离合器的故障分析：1) 离合器打滑；2) 离合器分离不彻底；离合器响。
- 8) 了解汽车上其它系统中各种类型离合器：包括：风扇离合器（硅油、电磁）；空调压缩机（电磁）；自动变速器（多片湿式）；超越（单向）离合器（自动变速器、起动机）等

4. 掌握机械式变速器的分类、结构和工作原理：

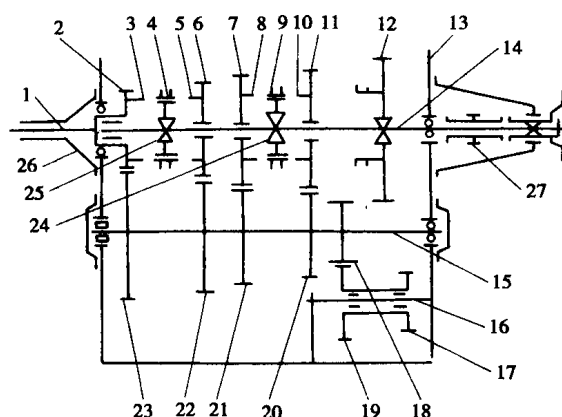
- (1) 分类：1) 三轴式；2) 两轴式。
- (2) 结构：包括：变速器壳、变速器盖、变速操纵杆、第一轴（输入轴）、第二轴（输出轴）、中间轴、倒档轴、常啮合齿轮、滑动齿轮、结合套、同步器、变速杆、变速叉、叉轴、自锁、互锁和倒档锁装置和轴承等机构。
- (3) 改变传动比，扩大驱动轮转矩和转速的变化范围，以适应经常变化的行驶条件，使发动机在较好工况下工作；在发动机旋转方向不变的情况下，使汽车实现倒向行驶；利用空挡，中断动力传递，以使发动机能够起动、怠速运转和滑行。



- 2) 观察变速器在汽车上的位置：安装在离合器（或分动器）与传动轴（主减速器-差速器）之间。

5. 三轴式机械变速器的结构与工作原理分析（参见左图和变速器解剖教具）

要求掌握三轴机械变速器的组成，并分析各档传动路线；



6. 通过观察教具要求思考和分析以下问题：

- (1) 分析换档操纵机构动作；1) 直接操纵式；2) 远距离操纵式

- (2) 分析自锁、互锁、倒档锁结构与功用；

结构：1) 自锁装置：自锁钢球和自锁弹簧组成；

- 2) 互锁装置：主要由互锁钢球和互锁销组成；

- 3) 倒档锁：由倒档锁销和倒档锁弹簧组成。

功用：1) 设有自锁装置，防止变速器自动换档和自动脱档；

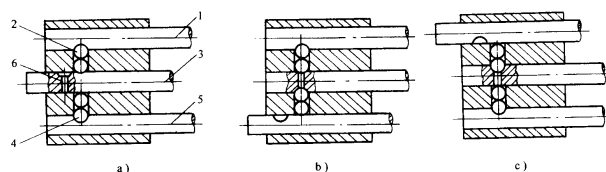
- 2) 设有互锁装置，保证变速器不会同时换入两个档，以免发动机熄火或件坏；

- 3) 设有倒档锁，防止误换倒档，否则会发生安全事故。

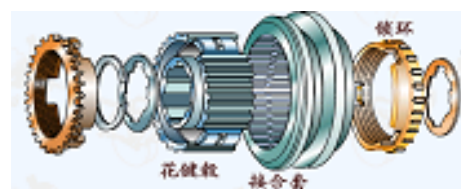
- (3) 同步器形式与作用；

- 1) 分类：锁环式同步器和锁销式同步器。

- 2) 锁环式结构组成：花键毂、接合套、同步环、卡环滑块



1、3—拨叉轴 2、4—互锁钢球 6—互锁销



等。

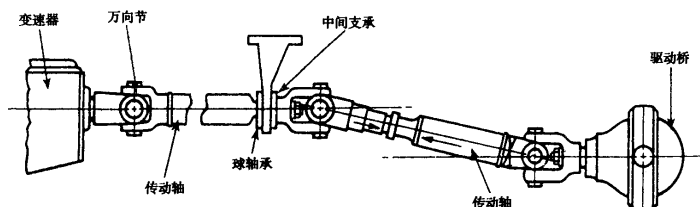
3) 原理：摩擦工作面接触产生摩擦力矩，锁环转动一角度锁止，防止接合套前移。摩擦力矩增长至同步，惯性力矩消失，锁止消失接合套进入啮合完成换挡。

7. 万向传动装置认识与分析

(1) 掌握万向传动装置的组成和功能：

1) 万向传动装置的功用是：能在轴间夹角和相对位置经常发生变化的转轴之间传递动力。应用于轴线相交或相对位置经常变化的转轴间的动力传递。

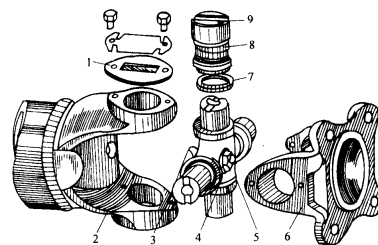
2) 万向传动装置的组成：主要由万向节、传动轴等组成。对于传动距离较远的分段式传动轴，为了提高传动轴的刚度，还设置有中间支承。



(2) 观察万向传动装置的安装位置：常安装在传动系统的传动轴；转向操纵系统；动力输出装置等位置。

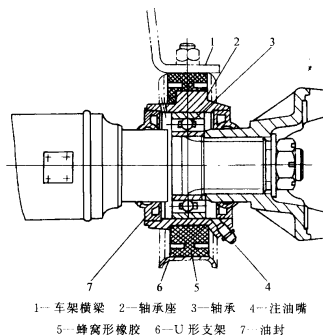
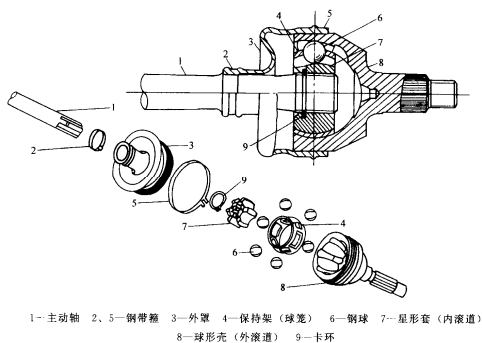
(3) 了解万向节的分类：有刚性万向节、柔性万向节、不等角速万向节、准等角速万向节、等角速万向节等。

(4) 掌握不等角速万向节（十字轴万向节）的组成：由十字轴 万向节叉等组成。



8. 通过观察教具要求思考和分析以下问题：

- (1) 观察准等角速万向节：双联式 三销式。
- (2) 观察等角度万向节：球笼式、球叉式、自由三枢轴式。
- (3) 观察挠性万向节：由橡胶件将主被动轴交叉连接。
- (4) 观察传动轴的结构、传动轴及中间支承、传动轴的动平衡及共振



9. 汽车驱动桥、主减速器和差速器认识

(1) 驱动桥的组成：按结构形式分为整体式驱动桥和半整体式驱动桥两种。由主减速器、差速器、半轴和桥壳等组成。

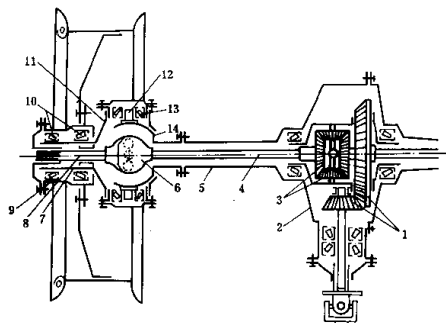
1) 主减速器：主减速器的功用是将输入的转矩增大、转速降低、将动力传递的方向改变后(有些横向布置发动机的除外)传给差速器；

2) 差速器：使两侧驱动轮不等速旋转；

3) 半轴：将扭矩从差速器传至驱动桥；

4) 桥壳：安装基础，承重，且承力。

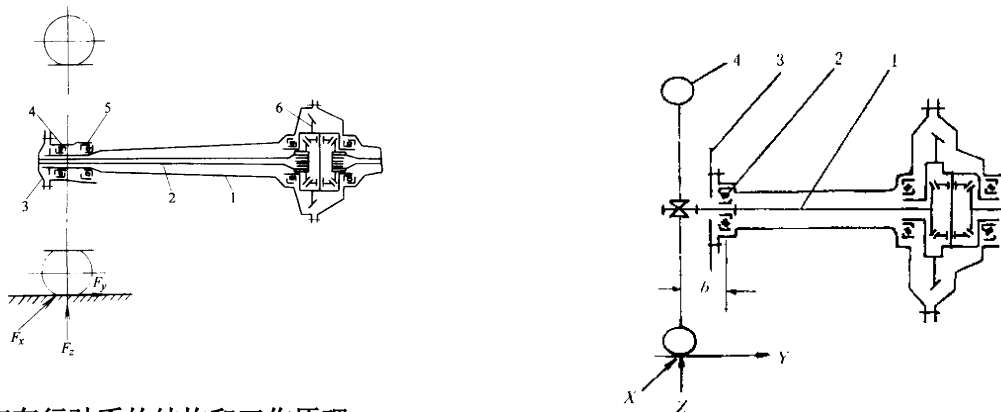
(2) 观察分析实验室内的汽车实物模型：包括



1-主减速器;2-主减速器壳;3-差速器;4-内半轴;5-半轴套管;6-万向节;7-转向节轴颈;8-外半轴;9-轮毂;10-轮毂轴承;11-转向节壳体;12-主销;13-主销轴承;14-球形支座

驱动桥的位置、功用、连接关系；各种类型驱动桥（非断开式、断开式、转向驱动桥）；主减速器；（主减速器的结构类型，包括锥齿轮传动、准双曲面齿轮式、圆柱齿轮传动、单级与双级）；差速器（差速器的结构有行星齿轮式、牙嵌式、滑块凸轮式等）。

（3）观察半轴与驱动轮的轮毂在桥壳上的支撑形式：全浮式、半浮式。



10. 掌握汽车行驶系的结构和工作原理：

汽车行驶系组成：车架、悬架、车桥、车轮

行驶系功能：接受传动系传来的动力驱动轮与路面的作用产生驱动力使汽车行驶。

（1）车架的认识与分析（观察模型，分析其结构）

1）车架的功能：承受汽车自重（力）和来自（路面）车轮的所有反力及力矩，缓和与不平路面对于车身的冲击，衰减汽车行驶中的振动，保持汽车行驶的平顺性。另外与转向系配合，保证汽车行驶方向的稳定性。

2）车架的分类：边梁式（纵梁式）车架、中梁式车架、综合式车架、承载式车身等。

（2）车桥的认识与分析

车桥分为：转向桥、驱动桥、转向驱动桥、支持桥（不驱动也不转向）、整体式桥（非独立悬架用）和断开式桥（独立悬架包括双摆臂式和麦弗逊式（滑柱摆臂式）等）。

（3）车轮与轮胎的认识

1）车轮的功用：承受支承力 驱动力 制动力 缓冲 防滑 回正 等力的作用。

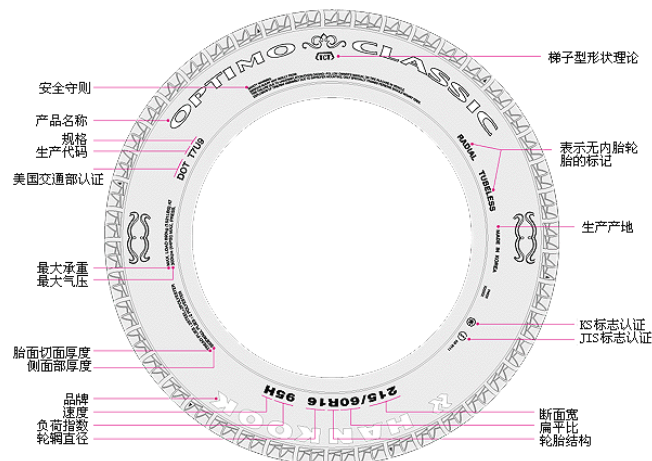
2）车轮的类型：有辐板式（包括轮辋 辐板 挡圈等）；辐条式；组装轮辋式；可调式；对开式等。

3）了解轮辋结构与规格掌握其标注方法。

4）了解轮胎的结构：胎冠、胎肩、胎侧、胎面、缓冲层（带束层）、帘布层

5）了解轮胎的种类、轮胎的气压（低压胎、高压胎）、轮胎的花纹（普通花纹、混合花纹、越野花纹）

6）掌握轮胎的标识方法。



（4）汽车悬架系统与减振器的认识

1）一般悬架系统的作用：车架（或车身）与车桥间传力连接装置。

2）悬架的组成：包括

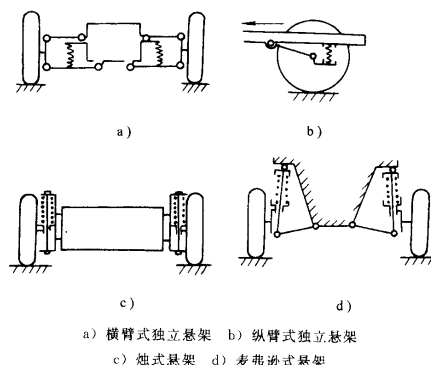
弹簧：有钢板弹簧、螺旋弹簧、扭杆弹簧、油气弹簧、空气弹簧、橡胶弹簧等类型，其作用为：缓冲和连接。

减振器：筒式减振器 卧式减振器 阻力可调式 充气式等类型，其作用为迅速衰减汽车垂直振动，抑制车身、车轮的共振；减小车轮振幅；

连接件：摆臂、拉杆等，其作用为连接和导向。

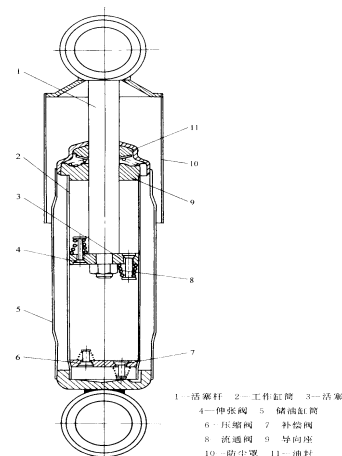
横向稳定器（杆）：提高悬架的侧倾刚度，减小横向倾斜。

3) 悬架的种类：包括被动悬架、主动悬架（电控系统可以根据路面和行驶工况自动调整悬架刚度和阻尼，主动控制车辆垂直振动及车身（或车架）的姿态）、非独立悬架（两侧车轮安装在一整体式车桥上，非簧载质量大，平顺性较差）、独立悬架（两侧车轮分别独立地与车架（或车身）弹性地连接，分为双横臂式 滑柱摆臂式（麦弗逊式） 斜置单臂式 多杆式）等类型。



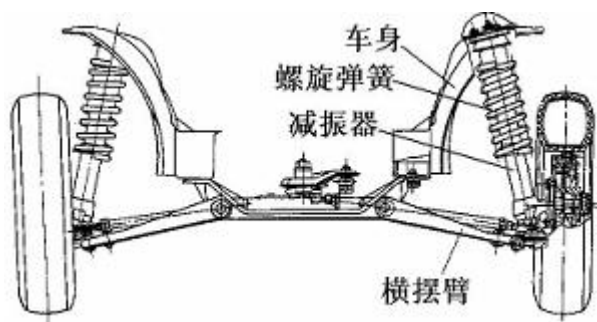
5) 了解双向作用筒式减振器组成：包括防尘罩、储油腔、活塞腔、活塞、活塞杆、伸张阀、流通阀、压缩阀和补偿阀等

6) 了解双向作用筒式减振器基本工作原理：减振器由于压缩行程阻尼力大，当活塞下行，下腔容积减小，油液经流通阀、压缩阀流出，形成压缩行程阻力。而在伸张行程，由于阻尼力大，迅速吸收振动能。当活塞上行时，下腔容积扩大，油液经伸张阀、补偿阀进入下腔，弹性元件则具有缓冲功能。



四. 回答问题:

1. 发动机与传动系的布置型式有几种?各有何优缺点?
2. 机械式传动系由哪些部分组成?各起何作用?
3. 画出实验中你所见到的一种机械变速器的结构简图。
4. 画出全浮、半浮两种半轴支承形式的结构简图。
5. 独立悬架具有那些优点?
6. 图示悬架是何种类型? 分析其结构特点。



7. 汽车行使系的作用及组成是什么?
8. 观察记录实验室中一种轮胎的标识，解释其主要指标的含义。

实验四. 转向系、制动系结构原理实验

一. 实验目的:

1. 结合实物教具, 了解汽车转向系、制动系各部分的组成及安装位置;
2. 掌握转向系、制动系各总成的结构、功能和工作原理。

二. 实验设备:

1. 汽车整车教具;
2. 汽车整车解剖模型教具;
3. 转向系、制动系各总成的解剖教具和实体模型;
4. 相关的教学挂图。

三. 实验原理及步骤:

1. 掌握汽车转向系统的功用和组成:

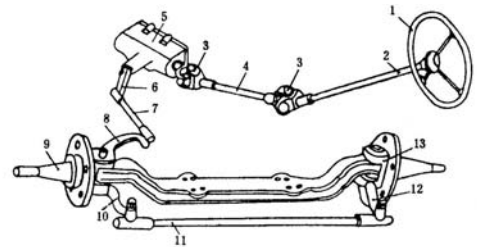
功用: 改变、恢复汽车原来的行驶方向。

组成: 汽车转向系一般由转向操纵机构、转向器、转向传动机构三部分组成, 但随着转向系的类型不同, 其结构组成又有所差异。

分类:

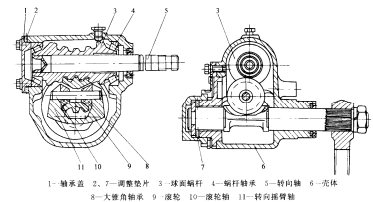
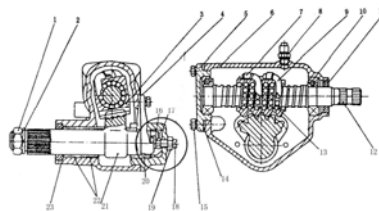
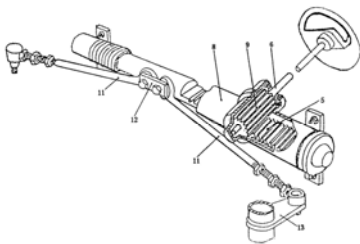
机械转向系: 转向直拉杆、转向节臂、向横拉杆、左右梯形臂等机件构成。

动力转向系: 1) 动力转向系是在机械转向系基础上加设一套转向加力装置而成的 2) 转向加力装置包括转向油罐、转向油泵、转向控制阀和转向动力缸等。



2. 了解几种典型转向器的结构与工作原理:

包括机械式(齿轮齿条式)、循环球式、蜗杆曲柄指销式等。



3. 掌握汽车制动系的功用、组成及分类:

1) 掌握制动系的组成: 制动踏板---制动主缸/真空助力器---管路---制动轮缸---制动器

2) 掌握制动系的制动过程: 踩制动踏板; 推杆推动主缸活塞; 制动液经油管到各轮缸; 制动蹄张开(制动钳夹紧); 蹄和鼓(制动钳和制动盘)之间产生摩擦; 注意观察制动控制是双管路制动的, 即两套(串联或并联)制动管路同时工作。

3) 了解制动系的分类:

按作用分: 行车制动系 控制车辆按安全的速度行驶

驻车制动系 使停驶车辆驻留
应急制动系 制动系统失效情况下仍能实现减速停车
辅助制动系 降低车速或保持车速稳定

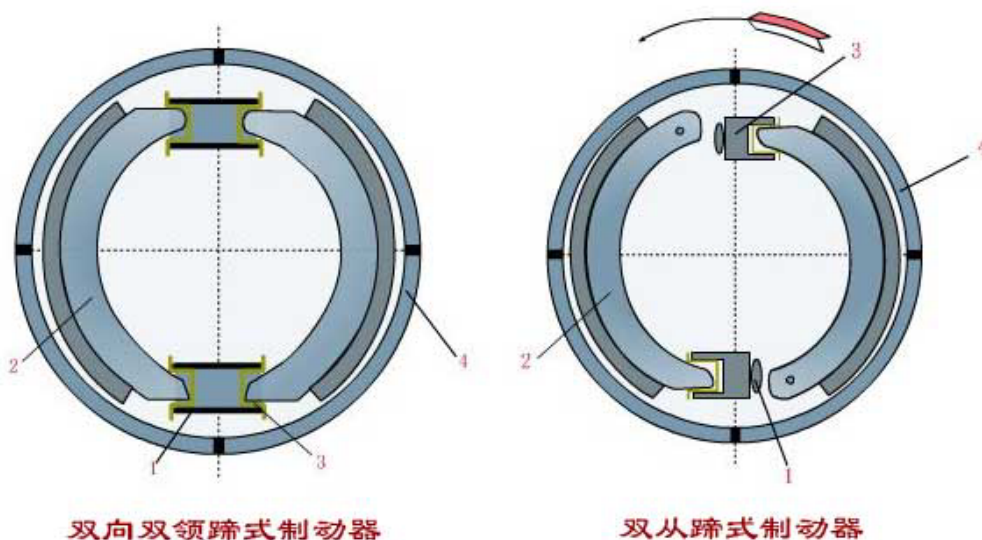
按制动操纵的能源分：人力制动系统

动力制动系统（靠发动机的动力转化成气压或液压形成势能）。

伺服制动系统（兼用人力和发动机动力）。

按制动能量的传输方式分：机械式和液压式。

5. 掌握鼓式制动器的结构、工作原理：



基本结构：制动底板、制动蹄（摩擦片）、弹簧、制动轮缸、调整凸轮、制动鼓等组成。

基本工作原理：理解踏下制动踏板，液压油充入制动轮缸，制动蹄张开，摩擦片与制动鼓摩擦，制动等一系列过程。

要求：了解鼓式制动器结构形式种类：包括有领从蹄式（简单非平衡式）、双领蹄式、双从蹄式、双向双领蹄式、单向自动增力式、双向自动增力式、楔形制动装置等。

5. 掌握盘式制动器的基本结构和基本工作原理：

基本结构：制动钳（钳体 油缸 活塞） 摩擦块 制动盘

基本工作原理：观察理解踩下制动踏板；制动主缸油经管路充入油缸；推活塞；制动钳将制动盘夹住等一系列过程。

结构形式：定钳式

浮钳式

1) 观察了解驻车制动机构：包括

中央驻车制动装置：制动传动轴

车轮驻车制动装置：与行车制动装置共用一套制动器

鼓式制动器中的驻车制动机构

盘鼓组合式驻车制动器
盘式制动器中的驻车制动机构

2) 了解制动器间隙的调整方法:

鼓式制动器---凸轮、轮缸调整螺母、顶杆组件。

自调装置: 鼓式制动器间隙自调装置: 摩擦限位环 棘轮机构。

盘式制动器间隙自调装置: 利用活塞密封圈的弹性 间隙自调机构。

3) 观察了解制动助力器的结构:

真空助力器的结构: 皮膜 真空气室 控制阀组件

基本工作原理: 不制动---皮膜两侧均通真空(无压力差)

制动---皮膜前侧通真空、后侧通大气(有压差)--助力

4) 观察了解制动力调节装置:

4) 限压阀: 限定后轮制动力

比例阀(P阀): P_1 , P_2 同步增加到 P_S 后, 限制 P_2 增长小于 P_1

5) 感载阀: 制动力特性随实际载荷变化

6) 惯性阀(G阀)作用起始点的控制压力值 P_S 取决于制动时作用在汽车重心的惯性力。

惯性限压阀:

惯性比例阀

5) 观察了解 ABS 制动防抱死系统:

总体构成:

ABS 控制器---- 液压单元、控制单元

齿圈与车轮转速传感器

6) 气压制动系统:

结构组成: 空气压缩机(气泵)、储气罐、制动阀、制动气室、阀体、膜片、芯管、进排气阀、平衡弹簧、平衡气室等。

基本工作原理: 踏下制动踏板(到一定行程),

排气阀关闭---进气阀打开---压缩空气进入---制动气室
平衡气室---气压↑---压缩平衡弹簧
---芯管 ---↑进排气门关闭-----形成平衡状态
踏板位置(力)改变-----又形成新的平衡状态

主要分析: 驾驶员如何控制制动力

随动作用---车轮制动力与制动踏板的踩踏程度(力 行程)是相关的。

气制动控制阀随动作用是怎样实现的。

四. 思考题:

1. 何谓转向盘自由行程? 一般范围有多大?
2. 简述动力助力转向系统工作原理。
3. 盘式制动器制动的结构、工作特点、结构简图画法。
4. 简述盘式制动器和鼓式制动器相比较有何优缺点?

5. 简述定钳式与浮钳式制动钳制动器的区别。

四. 成绩评定依据:

1. 实习报告中评定: 60 分
2. 实习中的学习态度、组织、纪律情况: 20 分
3. 实习中解答指导老师随时提问情况: 20 分
4. 实验成绩按教学大纲规定记入本门课程总成绩。