

长安大学道路交通运输工程实验教学中心

实验教学指导丛书

- ◆ 汽车性能实验分册 ◆
- ◆ 汽车运用工程实验分册 ◆
- ◆ 工程热力学与发动机原理实验分册 ◆
- ◆ 汽车检测技术实验分册 ◆
- ◆ 物流工程实验分册 ◆
- ◆ 汽车结构实验分册 ◆
- ◆ 交通安全工程实验分册 ◆

责任编辑：智景安

封面设计：● 盛世华光

ISBN 978-7-114-07848-4



9 787114 078484 >

网上购书/www.jtbook.com.cn

定价：60.00元(全7册)

高等学校试用教材

长安大学道路交通运输工程实验教学中心实验教学指导丛书

Qiche Jiegou Shiyan Fence
汽车结构实验分册

张西文 雷森全 刘红梅 主编

人民交通出版社

内 容 提 要

本分册系统地制订了相关实验的实验步骤。全书包括汽车构造、汽车电器与电子设备、汽车电控系统三部分。

第一部分实验项目:汽车总体认识,发动机拆装,汽、柴油发动机燃料供给系,汽车传动系,汽车制动、转向、行驶系。第二部分实验项目:蓄电池、交流发电机及调节器、起动机、点火系、各种辅助电器及整车总线路。第三部分实验项目:电控汽油喷射系统、共轨式柴油喷射系统、自动变速器、制动防抱死与电子制动力分配系统。

本分册适用于汽车学院的车辆工程、交通运输、交通安全工程、市场营销、热能与动力工程、汽车服务工程和物流工程等相关专业的实验指导。

图书在版编目(CIP)数据

长安大学道路交通运输工程实验教学中心实验教学指导丛书. 汽车结构实验分册 / 张西文等主编. —北京:人民交通出版社, 2010. 9

ISBN 978-7-114-07848-4

I. 长… II. ①张… III. ①公路运输—交通工程—高等学校—教学参考资料②汽车—结构—高等学校—教学参考资料 IV. U4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 008555 号

长安大学道路交通运输工程实验教学中心实验教学指导丛书

书 名: 汽车结构实验分册

著 作 者: 张西文 雷森全 刘红梅

责任编辑: 智景安

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011) 北京市朝阳区安定门外外馆斜街 3 号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010) 59757969, 59757973

总 经 销: 人民交通出版社发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市密东印刷有限公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 4.75

字 数: 104 千

版 次: 2010 年 9 月第 1 版

印 次: 2010 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07848-4

印 数: 0001—1000 册

定 价: 60.00 元 (全 7 册)

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

本书以2004年长安大学编写的实验教学大纲为依据,结合车辆结构实验室的现有实验设备,系统地制订了相关实验的实验步骤。随着汽车技术的不断发展,教材内容不断更新,实验设备也在更新,在编写本书时对原有的实验项目、内容和要求重新进行了审核,并进行适当的删减与调整,电控系统新增了两个实验项目。本书汇集了在车辆结构实验室进行的所有实验项目,包括汽车构造、汽车电器与电子设备、汽车电控系统三部分。本书适用于汽车学院的车辆工程、交通运输、交通安全工程、市场营销、热能与动力工程、汽车服务工程和物流工程等专业使用。

本分册的第一部分由雷森全和刘红梅编写,杨康社审核。第二部分由雷森全和仇世侃编写,张西文审核。第三部分由雷森全和张西文编写,赵炜华审核。

编 者

2009年6月

目 录

第一部分 汽车构造

实验一 汽车总体认识	3
实验二 发动机拆装	5
实验三 汽、柴油发动机燃料供给系	9
实验四 汽车传动系	13
实验五 汽车制动、转向、行驶系	17

第二部分 汽车电器与电子设备

实验六 蓄电池	23
实验七 交流发电机及调节器	26
实验八 起动机	32
实验九 点火系	36
实验十 辅助电器及整车总线路	40

第三部分 汽车电控系统

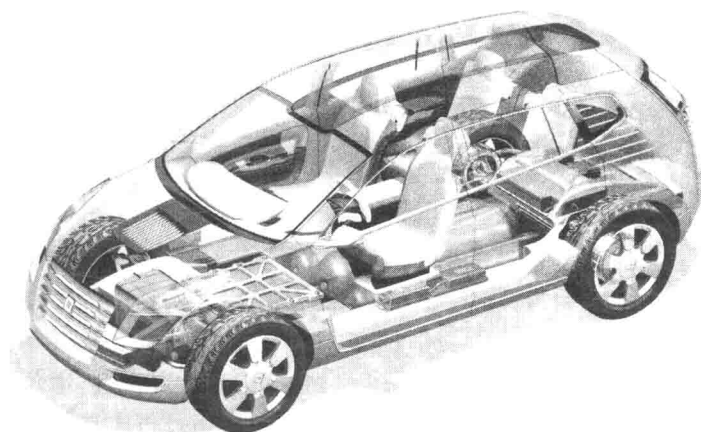
实验十一 汽油发动机电控系统	45
实验十二 共轨式柴油喷射系统	48
实验十三 自动变速器	51
实验十四 制动防抱死与电子制动力分配系统	54

附 录

汽车构造(车辆结构)实验教学大纲	61
汽车电器与电子设备实验教学大纲	65
汽车电控系统实验教学大纲	68

第一部分

汽车构造



实验一 汽车总体认识

一、实验内容

- (1) 观看解剖吉普车、货车底盘、轿车整车等,掌握汽车的类型和特点。
- (2) 观看汽车整车,认识与了解发动机的类型,了解发动机的功用。
- (3) 观看解剖吉普车或汽车模型,了解传动系、行驶系、转向系、制动系的功用。
- (4) 观看车展录像,了解国内外汽车的发展状况及新技术在现代汽车上的应用。

二、实验目的与要求

通过本次实验使学生初步认识汽车的基本组成,了解常见汽车类型及其特点,了解汽车各系统的功用,了解国内和国际汽车的发展状况以及现代技术在汽车上的应用。

三、实验设备

- | | |
|-------------|-------|
| (1) 透明汽车模型 | 1 辆 |
| (2) 解剖吉普车 | 1 辆 |
| (3) 发动机模型 | 1 台 |
| (4) 放像机、电视机 | 各 1 台 |
| (5) 货车底盘 | 3 辆 |
| (6) 宇通客车 | 1 辆 |
| (7) 起亚轿车 | 1 辆 |

四、实验准备

- (1) 学生认真阅读本次实验的实验内容、要求和目的,实验步骤,做到对本次实验有个初步的了解,必要时还应阅读课本的相应内容。
- (2) 实验前将实验班级分组,各组独立完成实验。
- (3) 实验教师按实验设备的要求进行准备,并提前检查放像机、电视机;检查并运行透明汽车模型和发动机模型,如有破损应及时修复;提前检查并运行解剖吉普车,检查电器安全,及时补加润滑油。
- (4) 全面整理实验室。

五、实验步骤

- (1) 学生在指导教师引导下,分别观察汽车模型、解剖吉普车等,认识汽车的类型,了解汽车的基本组成,了解货车与轿车在车身上的区别。

(2)在解剖吉普车上认识发动机实体,了解发动机的功用与常见类型。由指导教师介绍发动机的发展史,尤其是电控技术方面在汽车上的应用与发展。

(3)在指导教师指导下,认识发动机的主要部件并介绍发动机的类型。

(4)由指导教师指导认识传动系各总成并介绍各总成的作用。

(5)由指导教师简单说明汽车行驶中的受力情况,以此介绍行驶系统的功用。

(6)由指导教师简单说明汽车转弯行驶中的运动状态,以此介绍对转向系统的要求。说明转向系统应具有的功能。

(7)由指导教师简要介绍与汽车制动相关的知识,介绍汽车常见的制动系统类型,介绍ABS制动控制系统的优点。

(8)由指导教师简单介绍汽车各电气系统(如电源系统、点火系统、起动系统等),了解各电气系统的作用。

(9)观看车展录像,了解世界汽车主要生产厂家,了解世界知名汽车品牌,了解汽车工业的发展状况,了解现代技术在汽车上的应用。



1. 汽车由哪几部分组成?

2. 简述发动机的动力是如何传到驱动车轮上的。

实验二 发动机拆装

一、实验内容

- (1) 发动机的总体认识。
- (2) 发动机解体与装复。
- (3) 发动机机体结构认识。
- (4) 曲柄连杆机构各部件认识,各部件结构观察与分析。
- (5) 配气机构各部件认识,各部件结构观察与分析。
- (6) 主轴颈及连杆轴颈与轴承的结构认识,润滑系各润滑部位润滑状况分析。
- (7) 冷却系各部件的结构认识,冷却液大小循环路线观察与分析。
- (8) 燃烧室形状认识与特点分析。

二、实验目的与要求

通过拆装实体发动机,使学生掌握发动机的基本组成;掌握曲柄连杆机构和配气机构的组成;掌握润滑系、冷却系的组成与循环路线。了解燃烧室的形状,了解缸体的结构,了解发动机的拆装顺序,能够准确、完整地装复发动机。

三、实验设备

- | | |
|--|--------|
| (1) 尼桑发动机 | 1 台 |
| (2) 丰田 5M 型发动机 | 2 台 |
| (3) 丰田 4K 发动机 | 1 台 |
| (4) 丰田 NG30 发动机 | 1 台 |
| (5) 组合工具 | 每组 1 套 |
| (6) 活塞环夹子 | 每组 1 个 |
| (7) 螺丝刀、钳子、榔头 | 每组 1 套 |
| (8) 开口扳手 | 每组 1 套 |
| (9) 扭矩扳手 | 每组 1 把 |
| (10) 发动机的其他部件:柴油机活塞、活塞环、曲轴主轴承、连杆轴承等若干。 | |

四、实验准备

(1) 学生认真阅读本次实验的实验内容、要求和目的、实验步骤,做到对本次实验有个初步的了解,必要时还应阅读课本的相应内容。

(2) 本次实验应按 8~10 人将实验班级分组,各组独立完成实验。

(3)各拆装室按实验设备要求准备必需的工具并摆放在实验桌上。

(4)整理拆装室。

五、实验步骤

1)由指导老师介绍所拆发动机的基本结构与基本特点,介绍所拆发动机的外部器件,讲解发动机的拆解内容、拆装顺序及注意事项。介绍必要的工具及使用方法。

(1)本次拆解内容:拆气门室盖、摇臂轴、汽缸盖、油底壳、活塞与连杆、曲轴及连杆轴承、机油泵等。

(2)发动机拆解顺序:

①凸轮轴下置或中置的发动机拆解顺序:

一般顺序是:气门室盖→摇臂轴→推杆→汽缸盖螺栓→汽缸盖→油底壳→正时室盖→机油泵→连杆轴承→活塞与连杆→曲轴。互不干扰的可同步拆解。

②凸轮轴上置发动机拆解顺序:

一般顺序是:气门室盖→正时室盖→齿形带→汽缸盖螺栓→汽缸盖→油底壳→机油泵→连杆轴承→活塞与连杆→曲轴。互不干扰的可同步进行。

(3)解体要求与注意事项:

①按拆解顺序进行;

②零件按序摆放整齐;

③注意缸盖螺栓的拆卸顺序,注意自身和其他同学的安全,按时完成拆装任务。

2)学生选择合适的工具按拆解内容、拆解顺序和要求,解体所拆发动机。能同时拆解的分工进行。

3)发动机解体后的结构认识(采用学生观察与指导老师讲解相结合):

(1)转动曲轴,观察各缸活塞的运动规律。

(2)缸体的结构认识:从汽缸排列、汽缸结构和曲轴箱结构等方面观察缸体结构,确认汽缸体形式;查看有无缸套,确定缸套类型;观察冷却水套,了解缸体铸造知识。指导老师补充相关知识,如干式缸套、湿式缸套、风冷缸体等。

(3)观察曲轴结构,确认曲轴的支撑类型,查找曲轴的定位点,观察曲轴的平衡重和润滑油孔等,观察曲轴前后油封。曲轴各部分的名称见图 2-1。

(4)观察活塞的顶部、头部和裙部,参考图 2-2 认识所拆发动机活塞的裙部结构。

(5)认识气环,确定气环类型。认识组合油环。观察活塞裙部结构,认识隔热槽、膨胀槽等结构措施,说明其目的。比较汽油机和柴油机的活塞,寻找其差异。

(6)观察连杆的结构,注意连杆大头的剖切方式、润滑油孔的位置、安装标记等。

(7)分析活塞的运动和受力,确定主承压面和次承压面。

(8)结合图 2-3 确认所拆发动机燃烧室的形状;讨论气门的布置方式与燃烧室结构的关系。

(9)观察打开的正时室,结合图 2-4 确认所拆发动机凸轮轴传动方式。转动凸轮轴正时齿轮,观察气门的开闭规律,确认发动机的做功顺序。观察气门室,确认气门是摇臂驱动还是摆臂驱动,确认气门间隙的调整方式。

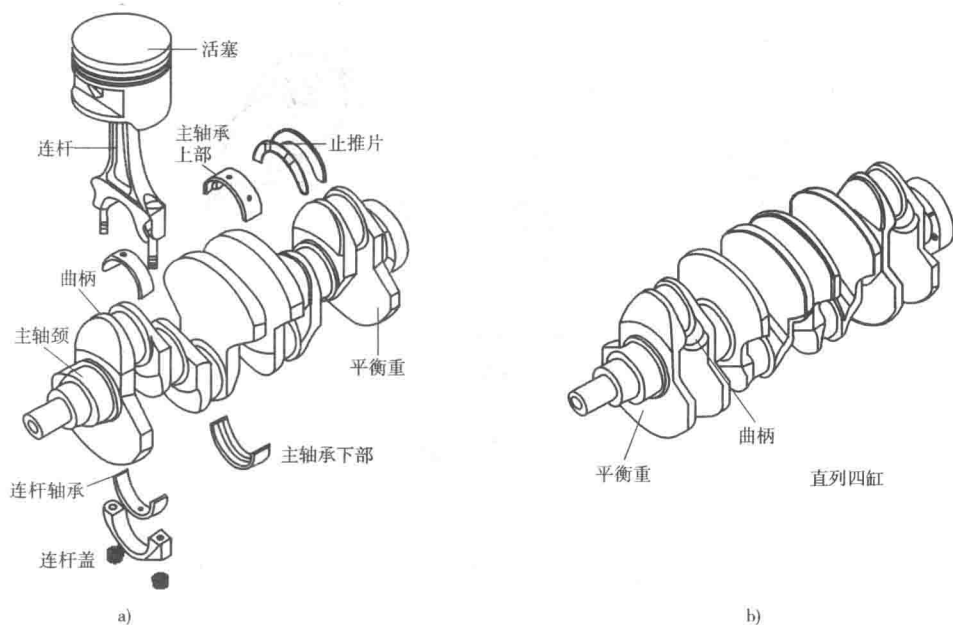


图 2-1 曲柄连杆机构各部分名称

a) 非全支撑曲轴; b) 全支撑曲轴

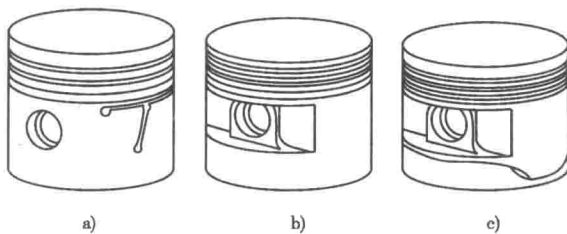


图 2-2 活塞裙部结构

a) 开槽活塞; b) 整体活塞; c) 拖板式活塞

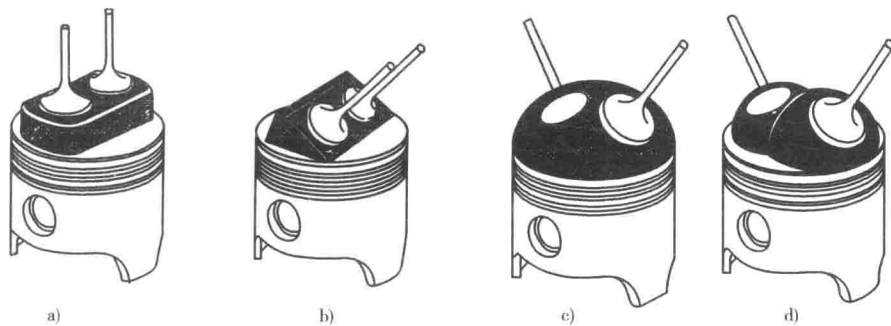


图 2-3 燃烧室种类

a) 盆形燃烧室; b) 楔形燃烧室; c) 半球形燃烧室; d) 多球形燃烧室

(10) 冷却系观察与分析: 观察水泵的进水口, 查找节温器, 分析实体发动机冷却水的循环路线。

(11) 润滑系结构认识: 认识主轴承和连杆轴承的结构, 分析主要润滑部位。在实体发动

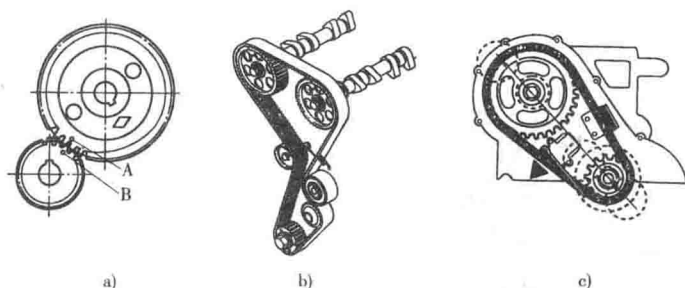


图 2-4 凸轮轴传动方式

a) 齿轮传动; b) 齿形带传动; c) 链传动

机上查找润滑油道。

(12) 寻找定时记号, 观察定时记号对正时第一缸的活塞位置和气门的开闭情况。

4) 指导老师进行必要的补充和总结。

5) 装复发动机: 逆拆解顺序装复发动机。注意活塞、连杆、轴承盖的安装方向。用活塞环夹子安装活塞; 安装油底壳前, 检查曲轴转动是否灵活; 检查有无漏装的内部零件。注意对正定时记号。



思考题

1. 你所拆装的发动机由哪几部分组成?
2. 发动机曲柄连杆机构由哪几部分组成?
3. 发动机配气机构由哪几部分组成? 发动机气门间隙如何调整?
4. 发动机冷却液的大、小循环是如何工作的?
5. 发动机的润滑方式有哪几种?
6. 你所拆的发动机配气定时是如何对正的?

实验三 汽、柴油发动机燃料供给系

一、实验内容

- (1) 化油器结构认识与工作原理分析。
- (2) 膜片式汽油泵结构认识与工作原理分析。
- (3) 喷油器(孔式和轴针式)结构认识与工作原理分析。
- (4) 喷油泵的结构认识与工作原理分析,喷油泵的调整。
- (5) 调速器的结构认识与调速原理分析。
- (6) 分配泵的结构认识(不含市场营销专业)。

二、实验目的与要求

通过拆装 EQH104 型化油器和膜片式汽油泵,了解化油器式汽油机燃料供给系的作用和组成,掌握化油器各供油系统的结构原理。通过拆装典型喷油泵、喷油器和介绍新型的分配泵,使学生掌握柴油机燃料系的作用、组成,掌握喷油泵和喷油器的结构和工作原理,掌握两速调速器、全程调速器的结构与工作原理;能准确、完整地装复所拆总成。

三、实验设备

- | | |
|---------------|---------|
| (1)EQH104 化油器 | 每组 5 只 |
| (2)马自达化油器 | 每组 1 只 |
| (3)膜片式汽油泵 | 每组 1 台 |
| (4)Ⅱ型喷油泵 | 每组 1 台 |
| (5)VE 型喷油泵 | 每组 1 台 |
| (6)孔式、轴针式喷油器 | 每组各 1 只 |
| (7)螺丝刀、钳子、扳手 | 每组 1 套 |
| (8)盘子 | 每组 5 只 |

四、实验准备

- (1) 学生认真阅读本次实验的实验内容、要求和目的,实验步骤,做到对本次实验有个初步的了解,必要时还应阅读课本的相应内容。
- (2) 本次实验应按 8~10 人 1 组,将实验班级分组,各组独立完成实验。
- (3) 各组实验教师按实验设备要求将化油器等摆放到实验桌上。
- (4) 整理各拆装室。

五、实验步骤

(一)化油器结构认识与工作原理分析

1. 化油器解体

(1)每两人1只EQH104化油器和螺丝刀各1把,由指导老师介绍EQH104化油器的特点,介绍化油器基本结构,讲解化油器的拆装顺序和注意事项。

化油器的拆解顺序:拆卸上体与中体连接螺钉→拆卸连杆→拆卸中体与下体连接螺钉→拆卸大喉管。

(2)学生按老师讲解的拆卸顺序拆解化油器。拆解时注意将化油器放在瓷盘里,以避免小零件丢失。

(3)在学生拆解化油器上体后,指导老师应及时指导学生认识化油器各系统,介绍各部件的名称,学生对不认识的部件要及时询问。

2. 化油器各主要系统的结构认识

1)浮子系统结构认识。

了解浮子室平衡孔的作用,观察进油针阀与浮子的安装关系,了解液面高度的调整方法,以及浮子在缓冲液面波动方面的结构措施。

2)主供油系统结构认识。

(1)在已解体的化油器上,观察小喉管、中喉管和大喉管的相互位置关系;思考小喉管处真空度与进气量的关系。

(2)在已解体的化油器上,查找主供油系统所属部件,查找主供油系统进出油口位置,确定主供油系统的供油路线,认识主供油系统各部件。拆卸泡沫管,仔细观察泡沫管的结构,分析泡沫管是如何调节混合气浓度的。

3)机械加浓系统结构认识。

在化油器中体上,认识机械加浓系统所属部件,查找机械加浓系统进出油口位置,确定机械加浓系统的供油路线。缓慢打开节气门,观察机械加浓系统的工作情况,确定机械加浓系统供油时节气门的开度大小。

4)加速系统结构认识。

在已解体的化油器上,认识加速系统及其所属部件,观察加速活塞的结构,观察活塞杆与连接板的连接情况,分析这种连接的作用。查找进出油口,确定加速系统的供油路线,了解加速系统起作用的条件。

5)怠速系统结构认识。

(1)在化油器下体上,查找怠速喷口、怠速空气量孔,确定怠速油路和所属部件。分析怠速时供给的混合气量多少和混合气浓度的大小。

(2)在化油器下体上,查找过渡喷口;关闭节气门,观察怠速喷口与过渡喷口的相对位置。缓慢打开节气门,观察过渡喷口与节气门的相对位置变化;思考过渡喷口的过渡作用。

6)起动系统结构认识。

认识阻风门,观察阻风门与主喷口的相对位置。分析关闭阻风门起动发动机时,主喷口、怠速喷口和过渡喷口处的真空度,确定主供油系统和怠速系统在冷起动时的作用。

3. 化油器装复

按由内到外的装复顺序进行,不得错装、漏装。在装复化油器上盖时应请指导老师检查,确认无错装和无漏装后,再盖好化油器上盖。

(二) 膜片式汽油泵结构认识与工作原理分析

在指导老师的指导下,分解汽油泵,认识进油阀,出油阀,内、外摇臂,油泵膜片,压油弹簧等,分析汽油泵的吸油和压油过程。

(三) 喷油器结构认识

在指导教师指导下,拆解孔式喷油器和轴针式喷油器,认识喷油器各部件,观察针阀的结构,分析其工作原理。

(四) 喷油泵的结构认识与工作原理分析

1. 喷油泵总体认识

由指导老师介绍柴油机燃油系统的组成,介绍柴油供给路线;介绍Ⅱ型喷油泵总成的基本组成和部件名称。

2. 喷油泵拆装

(1) 由指导老师介绍Ⅱ型喷油泵的拆装顺序和注意事项。

喷油泵主要件的拆卸顺序:泵体连接螺栓→检查窗盖→泵体→出油阀压紧座→出油阀偶件→柱塞套定位螺钉→柱塞套。

(2) 在老师的指导下拆解喷油泵,认识并取出出油阀偶件和柱塞偶件。

(3) 结合图 3-1,由指导教师引导学生认识柱塞和柱塞套的结构,分析喷油泵的进油、压油和回油过程,观察柱塞结构,分析供油量调节原理,理解有效行程的概念。在柱塞上确定熄灭位置、怠速位置、全负荷位置。

(4) 由指导教师引导学生认识出油阀和阀座的结构,分析出油阀偶件在回油时的减压原理。

(5) 由指导教师引导学生认识油量调节机构;结合旋转柱塞分析供油量的调节原理;分析单缸供油量的调整方法。

(6) 由指导教师引导学生认识喷油泵驱动机构,分析驱动机构的工作过程,分析单缸供油时刻的调整方法。

(7) 解体输油泵,观看输油泵的结构,分析其工作过程。

3. 喷油泵的装复

在指导教师指导下,按照由内到外的顺序,依次装复柱塞偶件、出油阀偶件、泵体、调速器、检查盖,不得错装和漏装。安装泵体前检查有无遗漏。

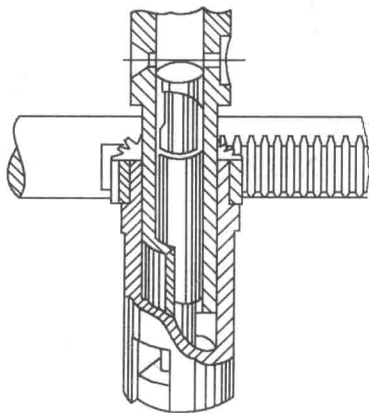


图 3-1 柱塞和柱塞套结构

(五)调速器的结构认识与调速原理分析

(1)拆出全程式调速器,由指导教师引导学生认识全程式调速器的结构。

(2)将飞球放入拆下来的推力盘内,用力旋转飞球保持架,观察飞球的运动情况。再结合推力盘与油量调节机构的连接关系,思考全程式调速器的调速原理。

(3)由指导教师从P型泵中拆出调速器,结合图3-2,让学生认识两极式调速器,观察飞块、调速弹簧、调速杠杆、调节齿条的装配关系;分析两极式调速器的工作原理。

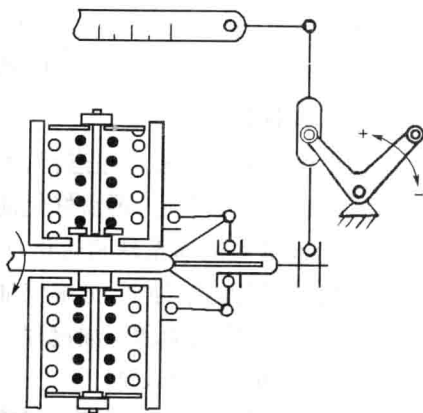


图 3-2 两极式调速器

(六)分配泵的结构认识

指导教师指导学生观察 VE 型喷油泵,介绍分配泵的结构特点和工作原理。



思考题

1. 你所拆卸的化油器由哪几部分组成? 从起动、怠速到大负荷, 混和气浓度是如何变化的?
2. 试叙述所拆喷油泵的基本组成, 分析所拆喷油泵的油量调节原理和调速器的工作原理。