

教育部教育管理信息中心书刊中心 组编
21世纪高等教育系列教材(理工类)

工程 机械 概论

许光君 主 编
闫佐廷 主 审

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

内 容 简 介

本书系统地介绍了目前在公路和桥梁施工过程中广泛使用的各种新型施工机械的基本构造、工作原理、主要性能、应用范围和选用方法。全书共分八章,广泛采集现有资料,并容纳了公路施工机械管理方面的内容。本书可作为高等院校公路工程、建筑工程、设备安装和机械等专业的“工程机械概论”课的教材,也可作为培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

工程机械概论/许光君主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2006. 3
ISBN 7-81104-230-4

I. 工... II. 许... III. 工程机械 IV. TU6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 012410 号

Gongcheng Jixie Gailun

工程机械概论

许光君 主编

*

责任编辑 张华敏

封面设计 水木时代(北京)图书中心

西南交通大学出版社出版发行

(成都市二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

安徽蚌埠广达印务有限公司印刷

*

成品尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 17.5

字数: 455 千字

2006 年 3 月第 1 版 2006 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 7-81104-230-4/TU·058

定价: 27.00 元

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

前 言

工程机械在城市建设、交通运输、农田水利、能源开发和国防建设中起着十分重要的作用。

机械化施工可节省大量人力,降低劳动强度,完成人力难以承担的高强度工程施工,大幅度地提高工作效率和经济效益,降低成本,为加快工程建设速度、确保工程质量提供了可靠的保证。

本书是根据“工程机械概论课程教学大纲”的要求编写的,编写时遵照非工程机械专业学生学习工程机械课程的特殊要求。教材内容针对施工实际,以工程机械的构造、工作原理和实际应用为主,深度适当。书中配有大量插图,并力求简明扼要、通俗易懂。

随着机械化程度的提高,各种新型的工程机械正逐步被广泛应用在工程建设中,老产品相继被淘汰。为了与当前施工机械的应用和发展水平相适应,本书选择了现代施工中应用广泛、有代表性的新型工程机械作为教材内容,循序渐进地介绍了工程机械的构造、工作原理、主要性能、应用范围和选用方法等基本知识。本书内容丰富新颖、系统全面,基本覆盖了建设工程中广泛使用的主要施工机械,具有很强的针对性和实用性。

本书共8章,主要包括:工程机械动力装置、工程机械底盘、铲土-运输机械、挖掘机械、石方工程机械、压实机械、路面机械、桥涵工程机械和施工机械管理。许光君编第1章、第2章、第3章的第1、3、4、5节和第5章;李光林编第6章;朱福顺编第3章的第2节;张颖编第7章;邹岩编第8章。

本书可作为高等院校公路工程、建筑工程、设备安装和机械等专业的“工程机械概论”课的教材,也可作为培训教材使用。

编 者

2006年3月

目 录

第 1 章 内燃机	(1)
1.1 概 述	(1)
1.2 内燃机的工作原理	(1)
1.3 内燃机的主要性能指标	(4)
1.4 柴油机与汽油机的比较	(5)
1.5 内燃机名称和型号的编制规则	(5)
1.6 内燃机构造	(6)
1.7 内燃机的运行材料	(20)
第 2 章 施工机械底盘的构造	(30)
2.1 传动系	(30)
2.2 行驶系	(43)
2.3 操纵机构	(56)
2.4 施工机械的运行材料	(63)
第 3 章 土方工程机械	(76)
3.1 推土机	(76)
3.2 铲运机	(91)
3.3 平地机	(98)
3.4 单斗挖掘机	(110)
3.5 单斗装载机	(122)
第 4 章 石方工程机械	(133)
4.1 空气压缩机	(133)
4.2 凿岩机	(141)
4.3 破碎机	(146)
第 5 章 压实机械	(152)
5.1 静力式光轮压路机	(153)
5.2 羊脚碾	(160)
5.3 轮胎压路机	(162)
5.4 振动压路机	(165)
第 6 章 路面机械	(170)
6.1 沥青洒布机	(170)
6.2 稳定土拌和机	(180)
6.3 稳定土厂拌设备	(185)
6.4 沥青混凝土搅拌设备	(190)

6.5	沥青混凝土摊铺机	(199)
6.6	滑模式水泥混凝土摊铺机	(208)
6.7	水泥混凝土拌和机	(216)
6.8	混凝土振捣器	(222)
第7章	桥涵工程机械	(227)
7.1	桩工机械	(227)
7.2	排水机械	(236)
7.3	起重机械	(241)
第8章	施工机械管理的基本知识	(254)
8.1	机械管理工作的重要性	(254)
8.2	施工机械的科学管理	(255)
8.3	施工机械的合理使用	(262)
8.4	施工机械的保养和修理	(266)
参考文献	(271)

第 1 章 内 燃 机

1.1 概 述

动力装置是驱动各类施工机械行驶和工作的动力源,它是把其他形式的“能”转变为“机械能”的装置。根据能量转换形式的不同,动力装置可分为热力式、电力式、水力式和风力式等。

热力发动机是把燃料燃烧时所产生出的热能转变成机械能的装置。热力发动机可分为内燃发动机和外燃发动机两种,简称内燃机和外燃机。内燃机燃料的燃烧是在发动机汽缸内部进行的,最常用的内燃机有汽油机和柴油机两种。内燃机由于具有结构紧凑、轻便、热效率高及起动性好等优点,因此,在无电源供应的固定式或移动式的施工机械上被普遍采用。

电动机是将电能转变为机械能的装置。由于它结构简单、使用方便,故在有电源供应的地方,固定式或移动速度慢、移动距离短的施工机械上一般常用电动机作原动力。

1.2 内 燃 机 的 工 作 原 理

1.2.1 内 燃 机 的 常 用 术 语

学习内燃机的工作原理,应先了解内燃机的几个常用术语。图 1-1 是单缸四行程柴油机的结构简图。

1.2.1.1 上 止 点

活塞顶在汽缸中离曲轴中心距离最远的位置,称为上止点。

1.2.1.2 下 止 点

活塞顶在汽缸中离曲轴中心距离最近的位置,称为下止点。

1.2.1.3 活 塞 行 程

活塞从上止点到下止点所移动的距离(图 1-1 中用 s 表示),称为活塞行程(曲轴旋转半径的 2 倍)。如果用符号“ r ”表示曲轴的回转半径,则活塞行程等于曲轴回转半径 r 的两倍,即 $s = 2r$ 。

1.2.1.4 汽 缸 工 作 容 积

活塞在汽缸中从上止点移到下止点所包容的容积,称为汽缸的工作容积。

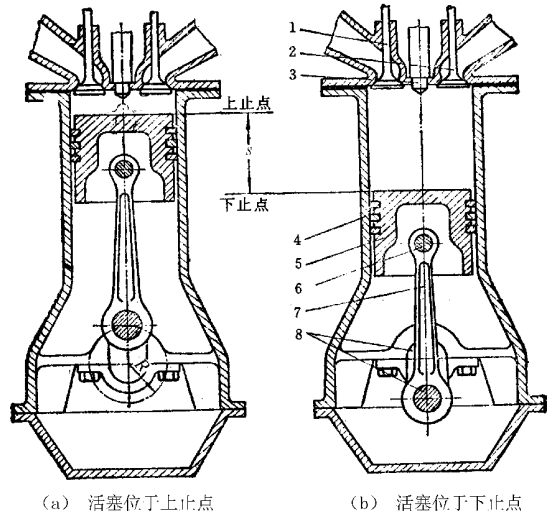


图 1-1 单缸四行程柴油机的结构简图

1—排气门 2—进气门 3—喷油器(或火花塞);
4—汽缸体 5—活塞 6—活塞销 7—连杆 8—曲轴

缘燃烧室容积

活塞在上止点时, 活塞顶上部的汽缸容积 称为燃烧室容积。

远汽缸总容积

活塞在下止点时, 活塞顶上部的汽缸容积 称为汽缸总容积。汽缸总容积为燃烧室容积与汽缸工作容积之和。

苑压缩比

汽缸总容积与燃烧室容积之比 称为压缩比。它是内燃机的一个重要技术指标(压缩比高, 热效率亦高)。一般汽油机的压缩比约为 远~ 怨, 柴油机的压缩比约为 员~ 圆。

员~ 圆 摇 内燃机的工作原理

员~ 圆 单缸四行程柴油机的工作原理

单缸四行程柴油机是由进气、压缩、做功和排气四个行程完成一个工作循环。图 员~ 圆 所示为单缸四行程柴油机的工作循环图。

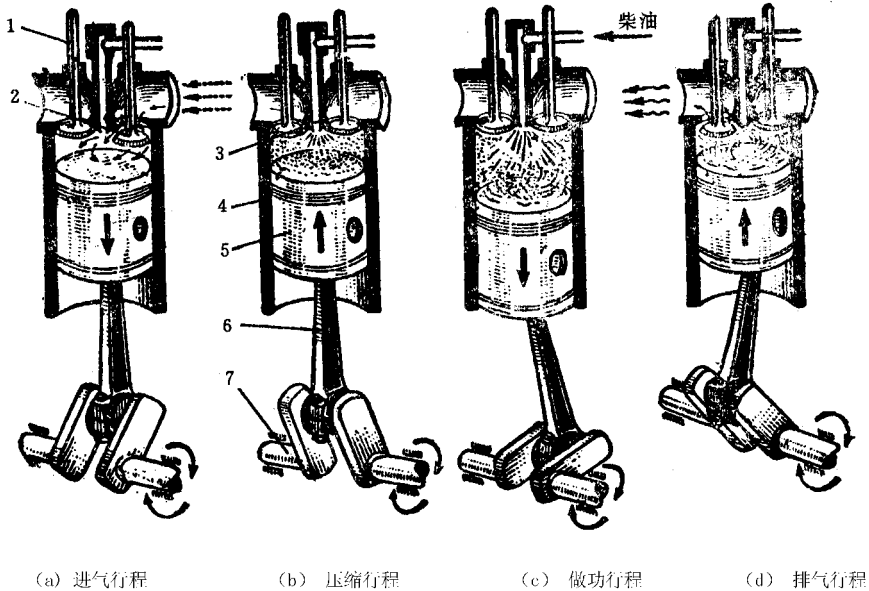


图 员~ 圆 单缸四行程柴油机的工作过程

员-排气门 圆-进气门 猿-喷油器 源-汽缸 缘-活塞 远-连杆 苑-曲轴

(员) 进气行程

如图 员~ 圆 所示, 当曲轴 苑 转动, 活塞 缘 由上止点向下止点移动, 由于汽缸容积逐渐增大(此时进气门开启, 排气门关闭) 新鲜空气在汽缸内外压力差的作用下被吸入汽缸 源 内。当活塞移到下止点, 进气门 圆 关闭, 进气行程终了(至此, 活塞移动一个行程, 曲轴旋转半圈, 即旋转 员~ 圆)。

(圆) 压缩行程

如图 员~ 圆 所示, 曲轴继续转动, 活塞便由下止点向上止点移动, 这时由于进、排气门均关闭, 汽缸容积不断缩小, 受压缩气体的温度和压力不断升高(气体压力约为 圆~ 源, 温度约为 苑~ 怨), 为喷入柴油自行着火燃烧创造了良好的条件。当活塞移动到上止点时, 压缩行

程便结束(至此,活塞移动两个行程,曲轴旋转一圈,即旋转猿圈)。

(猿做功行程)

如图 猿 猿 猿 所示,当压缩行程接近结束时,由喷油器向燃烧室喷入一定数量的高压雾化柴油,雾化柴油遇到高温高压的空气后,边混合边蒸发,迅速形成可燃混合气并自行着火燃烧。由于燃烧气体的温度高达 猿 猿 猿 压力高达 猿 猿 猿 因此,受热气体膨胀推动活塞由上止点迅速向下止点移动,并通过连杆,迫使曲轴旋转而产生动力,故此行程为做功行程(至此,活塞移动三个行程,曲轴共旋转一圈半,即旋转 猿 猿 猿)。

(源排气行程)

如图 猿 猿 猿 所示,当做功行程终了时,汽缸内充满废气。由于飞轮的惯性作用使曲轴继续旋转,推动活塞从下止点向上止点移动。在此期间排气门打开,进气门仍关闭。由于做功后的废气压力高于外界大气压力,废气在压力差及活塞的排挤作用下,经排气门迅速排出汽缸外。当活塞移动到上止点时,排气行程结束(至此,活塞移动四个行程,曲轴共旋转两圈,即旋转 猿 猿 猿)。

活塞经过上述四个连续行程后,即完成了内燃机的一个工作循环。当活塞再次从上止点向下止点移动,又重新开始了下一个工作循环。这样周而复始地继续下去,柴油机就能保持连续运转而做功。

四行程内燃机每完成一个工作循环,其中只有一个是做功,其余三个都是做功行程的辅助行程,是消耗动力的。由于曲轴在做功行程时的转速大于其他三个行程的转速,因此单缸内燃机的工作不平稳。多缸内燃机就可以克服这个弊病,例如,四缸四行程内燃机的一个工作循环中,每一行程均有一个汽缸为做功行程,因此,曲轴旋转较均匀,内燃机工作就较为平稳。

四行程汽油机的工作过程与四行程柴油机相似,不同之处是进入汽油机汽缸的不是纯气,而是由化油器制备出来的可燃混合气,通过点火系统强制点火而燃烧的。

猿 单缸二行程汽油机的工作原理

单缸二行程内燃机的工作过程和单缸四行程内燃机一样,也是由进气、压缩、做功、排气四个过程组成一个工作循环,但它的一个工作循环是在曲轴旋转一圈内完成的,也就是说在活塞的二个行程内完成的,故称为二行程内燃机。

图 猿 猿 猿 所示为单缸二行程汽油机的工作原理图。

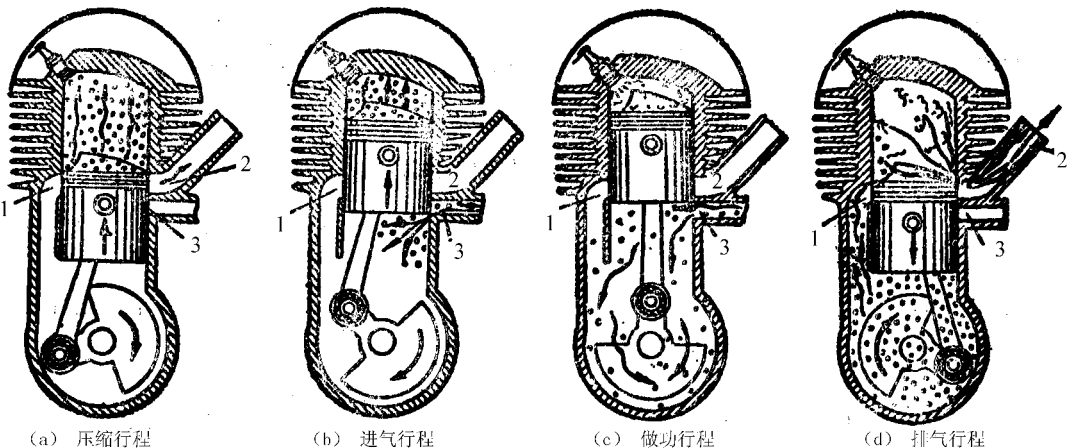


图 猿 猿 猿 二行程汽油机的工作过程
 员—换气孔 圆—排气孔 猿—进气孔

内燃机的汽缸上有三个孔,即进气孔、排气孔和换气孔。进气孔与曲轴箱和化油器连通,混合气经曲轴箱由换气孔进入汽缸。下面介绍其工作过程。

(一) 第一个活塞行程

曲轴旋转,带动活塞由下止点向上止点移动,当活塞将汽缸上的三个孔全部关闭时,汽缸内的混合气受压缩,如图 1-10 所示。同时,因活塞上移,曲轴箱内的容积增大,压力下降。

当活塞上移到进气孔开启时,在大气压力的作用下,由化油器供应的混合气进入曲轴箱,如图 1-11 所示。活塞运动到上止点时,第一行程结束。

(二) 第二个活塞行程

当活塞上移接近上止点时,火花塞产生的电火花点燃汽缸内的混合气,活塞在燃烧气体的压力作用下向下移动而做功,如图 1-12 所示。当活塞下移到关闭进气孔时,曲轴箱内的混合气就被预压缩。当活塞继续下移越过排气孔后,部分经过燃烧的废气就经排气孔被排入大气,同时,换气孔也被开启,于是曲轴箱内被预压的混合气通过换气孔进入汽缸,并将剩余的废气驱出缸外,如图 1-13 所示。活塞运动到下止点时,第二行程结束。

由此可知,活塞第一个行程完成了进气和压缩两个过程,活塞的第二个行程完成了做功和排气两个过程。因此,活塞往复移动一次,即二个行程,就完成了个工作循环。

二行程汽油发动机具有体积小、重量轻、结构简单、工作平稳等优点。但由于它在换气时废气排除不彻底,并有部分未燃混合气随废气排走,因此,燃油消耗量多,经济性较差。二行程汽油机主要作为摩托车或作为柴油机的起动机使用(早期的 100 型推土机、100 型推土机作为起动机使用)。

二、内燃机的主要性能指标

内燃机的主要性能通常是指它的动力性和经济性。在内燃机产品的铭牌和使用说明书中,都标有几种代表性的性能指标,便于使用人员了解内燃机的性能,达到合理使用内燃机的目的。

下面介绍内燃机的几个主要性能指标。

1. 有效扭矩

内燃机飞轮对外输出的扭矩,称为有效扭矩,用“ T_e ”表示,单位为“牛顿·米(晕·皂)”。它是指发动机克服内部各运动件的摩擦阻力和驱动各辅助装置(水泵、油泵、风扇、发电机等)后,在飞轮上可以供给外界使用的扭矩。

2. 有效功率

内燃机正常运转时从输出轴输出的功率,称为有效功率,用“ P_e ”表示,单位为“千瓦(千瓦)”。有效功率是内燃机最主要的性能指标之一,它是内燃机的有效扭矩“ T_e ”与转速“ n ”的乘积,可用公式(1-1)来计算:

$$P_e = \frac{2\pi n T_e}{60} \quad (1-1)$$

式中: P_e ——内燃机的有效功率(千瓦);

T_e ——曲轴的有效扭矩(晕·皂);

n ——曲轴转速(转/分)。

根据内燃机的不同用途,我国规定了**额定功率**、**最大功率**、**持续功率**、**持久功率**等四种标定功率的方法,其中**额定功率**又称为**额定功率**,用“**P_e**”表示。工作中应严格按照规定的功率范围使用内燃机,否则,易使内燃机发生故障或缩短其使用寿命。

4.1.2 耗油率“**g/kWh**”

耗油率表示发动机每发出**1kW**有效功率,在**1h**内所消耗的燃油克数,用“**g/kWh**”表示,它是衡量内燃机经济性的重要指标。耗油率越低,内燃机的经济性越好。耗油率“**g/kWh**”可用式(4-1)来计算:

$$g/kWh = \frac{G}{P_e \cdot t} \quad (4-1)$$

式中:**g/kWh**——内燃机的耗油率(**g/kWh**);

G——发动机每小时消耗的燃油量(**kg**)。

内燃机的上述三个性能指标中,前两个表示其动力性,第三个表示其经济性。

4.2 柴油机与汽油机的比较

汽油机与柴油机相比,各自有各自的特点和使用范围。

汽油机具有**转速高**(通常可达**1500~3000r/min**,最高可达**3000~4000r/min**)、**重量轻**、**工作时噪声小**、**起动容易**、**制造和维修费用低**等特点,故常用于一些小型施工机械、小客车及轻型载货汽车上。其不足之处主要是**耗油率较高**,因而**经济性较差**。

柴油机平均耗油率比汽油机低**10%左右**,且**柴油价格便宜**,**经济性较汽油机好**,故柴油机广泛应用于**大中型的施工机械和中型及重型载货汽车、内燃机车及船舶等机械设备上**。其不足之处是**转速一般比汽油机低**(高速柴油机的转速通常不超过**1500~2000r/min**)、**重量大**、**制造和维修费用较高**。目前,柴油机的这些缺点正逐渐得到克服,已有一些性能优良的柴油机,其主要指标已接近汽油机的水平。未来柴油机将会得到更广泛的应用。

4.3 内燃机名称和型号的编制规则

内燃机的型号是区别其类型的标志。为了便于内燃机的生产管理和使用,应该懂得内燃机名称和型号的编制含义。

我国对内燃机的名称和型号的编制方法作了统一的规定(GB 1907—1980)。下面介绍此规定的主要内容。

4.3.1 内燃机的分类

内燃机按其所采用的主要燃料的不同,可分为**柴油机**、**汽油机**、**煤气机**等。

4.3.2 内燃机的型号

内燃机的型号反映了内燃机的主要结构及性能,它包括以下四项内容。

4.3.2.1 气缸数

用阿拉伯数字表示一台内燃机所具有的气缸数目。

4.3.2.2 机型系列

用阿拉伯数字表示内燃机气缸的直径(**mm**),用汉语拼音文字的首位字母表示完成一个工作

循环的行程数(一般同一机型汽缸直径相同,不论汽缸数多少,其主要零件彼此都可通用)。

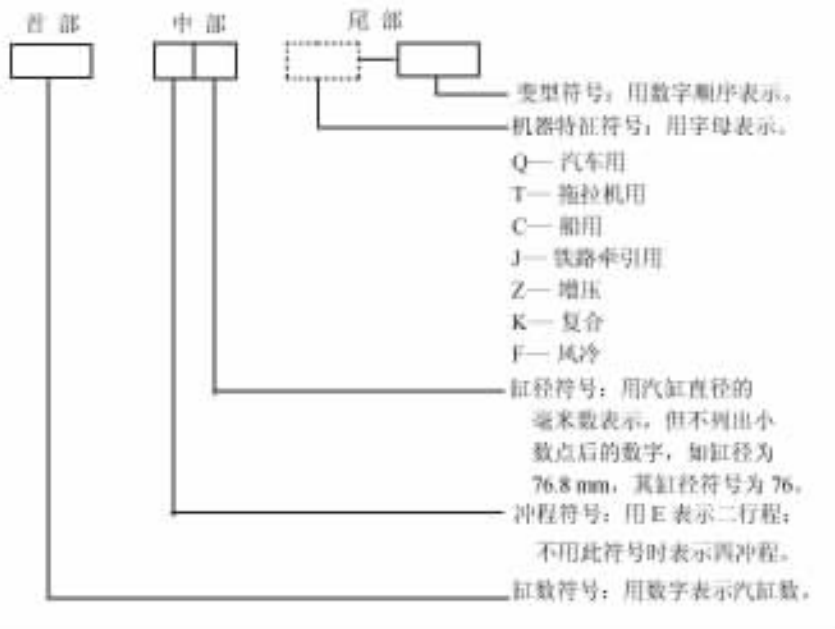
猿变型符号

表示该机经过改型后,在结构和性能上的变化。用数字表示改型顺序,并用“野与前面符号分开。

猿用途及结构特点

必要时,在短横前可增加机器特征符号,以表示内燃机的主要用途和不同结构特点。

内燃机型号编制规定如下:



内燃机型号编制举例:

- ① 猿猿猿柴柴油机——表示 猿缸、四行程、缸径为 猿猿皂 水冷、船用、第一种变型产品。
- ② 猿猿猿柴柴油机——表示 猿缸、二行程、缸径为 猿猿皂 船用。
- ③ 猿猿云汽油机——表示单缸、二行程、缸径为 猿皂 风冷。
- ④ 猿猿圆汽油机——表示 猿缸、四行程、缸径为 猿圆皂 汽车用、第四种变型产品。

有些内燃机的型号编制与上述规定不相符合,例如:

- ① 猿猿圆汽油机——猿为第一汽车厂的企业代号,猿表示载货汽车用(汽车种类代号),月表示第二种变型产品。
- ② 猿猿圆汽油机——猿表示载质量为 猿吨,再表示越野汽车,远表示 远缸,四行程,猿圆表示缸径为 猿圆皂,匝表示汽车用。

猿远 内燃机的构造

内燃机的结构较复杂,为了阐述方便,一般按其作用的不同,可分为几个机构或系统来研究。

猿猿猿曲轴连杆机构

曲轴连杆机构是内燃机进行工作循环,完成能量转换的主要机构。它包括机体组、活塞连杆组

及曲轴飞轮组三大部分。

11.1 机体组

机体组主要由汽缸体、汽缸盖以及油底壳等部分组成。

汽缸体(见图 11-1)是内燃机的骨架,在它的外部 and 内部安装着内燃机的所有零件,因此,应有足够的刚度和强度。

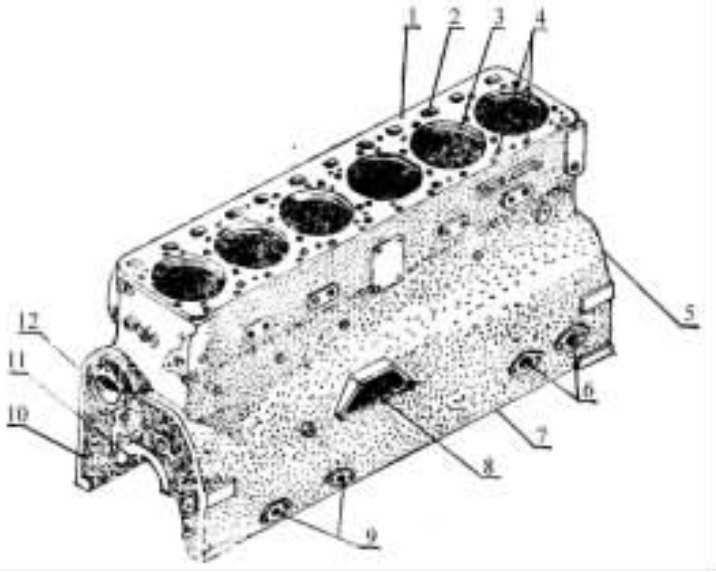


图 11-1 柴油机汽缸体

1—汽缸体上平面 2—气门推杆孔 3—汽缸套承孔 4—汽缸盖螺栓孔 5—汽缸体后端面 6—呼吸器座孔 7—汽缸体下平面 8—喷油泵支座架 9—润滑油道孔 10—汽缸体前端面 11—主轴承座孔 12—凸轮轴轴承座孔

汽缸体的工作部分是汽缸,为了延长其使用寿命,在汽缸套承孔内镶入用耐磨材料制成的汽缸套。为了增强散热效果,在汽缸套的外面设有水套(水冷却)或散热片(风冷却)。

汽缸体上面有汽缸盖,借缸盖螺栓与汽缸体连接在一起。汽缸盖的作用是封闭汽缸上部,并与活塞顶部构成燃烧室。

汽缸体下部为上曲轴箱,曲轴安装在曲轴箱的座孔内,下面借油底壳螺钉与油底壳相连接。油底壳的作用是储存润滑油。

11.2 活塞连杆组

活塞连杆组的作用是将活塞在汽缸中的往复运动变成曲轴的旋转运动。它主要由活塞、活塞环、活塞销、连杆等部分组成(见图 11-2)。

活塞直接承受燃烧气体的压力,并将此力通过活塞销传给连杆,以推动曲轴旋转。

活塞上部的侧面车制有若干道环槽,槽中安装具有弹性的活塞环。活塞中部有活塞销座,活塞通过活塞销与连杆铰接。

活塞环有气环和油环之分。前者保证活塞与汽缸的密封性能;后者将汽缸壁上多余的润滑油刮回油底壳。

连杆的作用是将活塞与曲轴,并将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动。连杆的小端孔内压装着连杆衬套,活塞销就安装在连杆衬套内。连杆的大端通过连杆轴瓦与曲轴的连杆轴颈相铰接。连杆大端的承孔设计成可以分开的形式,安装时借连杆螺钉将它们紧固在一起。

曲轴旋转时的滚动阻力,缘系列柴油机的主轴承采用单列向心短柱滚动轴承,型号为源内固缘盖 主轴承的外圈与机体主轴承孔为过盈配合,两端用固定在机体上的锁簧限制其轴向移动。曲拐与连杆大头承孔通过轴瓦相连接。曲拐平衡重愿和皮带盘平衡重的作用是平衡曲轴旋转时所产生的离心力。

飞轮怨的作用是在做功行程中储存能量,以带动曲轴连杆机构克服其他三个辅助行程的阻力,使曲轴旋转均匀;另外,飞轮还具有在内燃机启动时输入动力及通过传力机构输出动力的作用。它借飞轮螺钉愿固定在曲轴后端的输出法兰远上。飞轮的外圆上压装有一个供起动用的齿圈愿

员怨缘 配气机构

配气机构的作用是按照内燃机工作循环的顺序,定时向汽缸内供应新鲜空气(柴油机)或可燃混合气(汽油机),并将燃烧后的废气定时排出资缸,在压缩和做功冲程中使汽缸密闭,以保证内燃机的正常运转。配气机构按气门布置位置的不同,可分为侧置式(见图员怨苑)和顶置式(见图员怨愿)两种。侧置式又称顺装气门,它布置在汽缸的一侧。顶置式又称倒装气门,它布置在汽缸盖上。

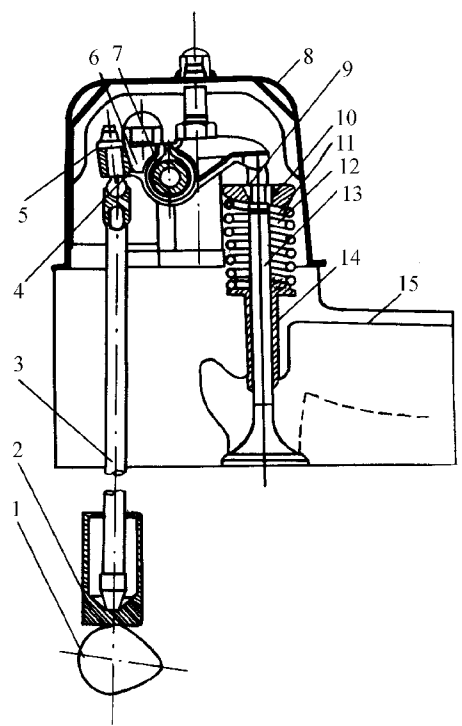
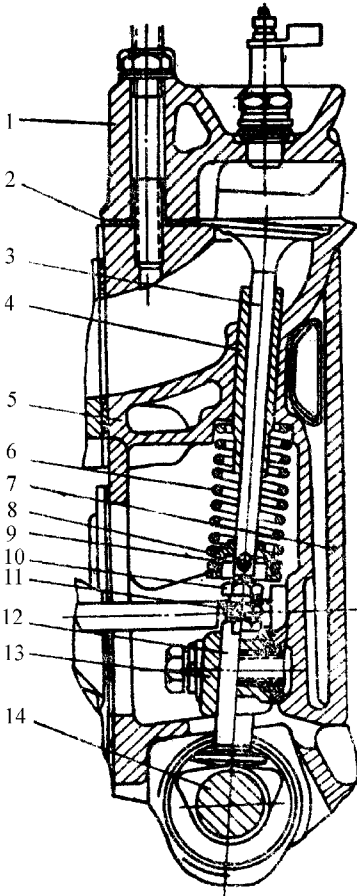


图 员怨苑 侧置气门式配气机构

员—汽缸盖 圆—汽缸盖衬垫 猿—气门 源—气门摇导管 缘—汽缸体 远—气门弹簧 苑—汽缸 愿—气门弹簧座 怨—锁销 愿—调整螺栓 员—锁紧螺母; 圆—挺杆 猿—挺杆导管 源—凸轮轴

图 员怨愿 顶置气门式配气机构

员—凸轮轴 圆—挺杆 猿—推杆 源—调整螺钉; 缘—锁紧螺钉 远—摇臂 苑—摇臂轴 愿—气门室罩; 怨—锁片 愿—气门弹簧座 员—气门弹簧; 猿—气门 源—气门导管 缘—汽缸盖

配气机构主要由气门组和气门传动机构两大部分组成。现以顶置式气门机构为例,简述其工作过程。

内燃机运转时,曲轴通过其前端的一对正时齿轮驱动凸轮轴旋转(见图 1-10)。当凸轮的凸起部分顶起挺杆时,通过推杆使摇臂的右端绕摇臂轴向下摆动,迫使气门克服气门主、副弹簧和副弹簧的弹力而开启,此时气门进气(进气门)或排气(排气门)。当凸轮轴的凸起部分离开挺杆时,气门在气门主、副弹簧弹力的作用下上升压紧在气门座上,使气门关闭,进气或排气工作终止。

顶置式气门与侧置式气门相比较,顶置式气门传动机构增加了推杆、摇臂和摇臂轴等零件,结构较为复杂,整机高度增加,但燃烧室紧凑,有利于提高压缩比,并可以减少进、排气系统的流体阻力,使内燃机的效率提高。

1.2.2 内燃机燃料供给系

内燃机燃料供给系的作用是按内燃机工作需要,定时、定量地向汽缸内供给燃油(柴油)或可燃混合气(汽油),使之燃烧产生热能而做功。汽油机和柴油机供给系的结构和工作原理不同,下面分别予以介绍。

1.2.2.1 汽油机的供油系

汽油机的供油系主要由油箱、汽油滤清器、汽油泵、化油器、空气滤清器及油管等部件组成(见图 1-11)。

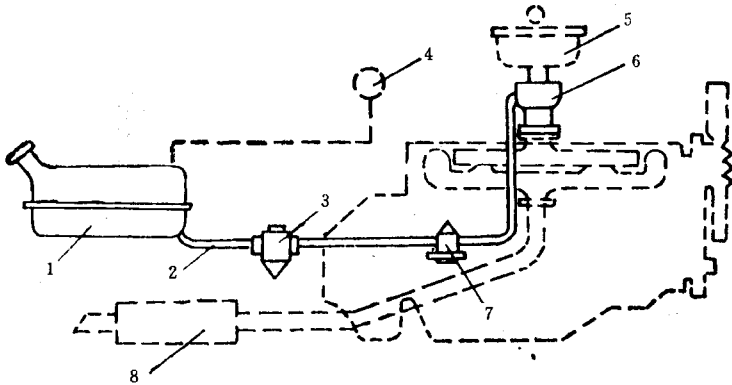


图 1-11 汽油机供油系的示意图

1—油箱 2—油管 3—汽油滤清器 4—汽油表 5—空气滤清器 6—化油器 7—汽油泵 8—消声器

汽油从油箱中流出,经汽油滤清器过滤其杂质,然后由汽油泵将汽油从油箱中流出,经汽油滤清器过滤其杂质,然后由汽油泵将其压送到化油器内。空气经空气滤清器过滤后也进入化油器,在此与汽油混合形成可燃混合气,并经进气管进入汽缸。燃烧后的废气经排气管和消声器被排入大气。消声器的作用是减小排气噪声。

化油器的作用是将液态汽油与空气按一定比例进行混合,并汽化成可燃混合气。图 1-12 所示为简单化油器的工作原理图。

汽油机工作时,由于进气行程的吸气作用,空气经过空气滤清器,被吸入汽化器。当空气经过喉管时,狭窄的过流面积使空气流速增大,该处压力降低(即该处形成负压)。浮子室内的汽油在大气压力作用下,经量孔从喷管中自行喷入喉管中,并被高速气流吹散而雾化成混合气,

通过节气门 怨和进气管 员进入汽缸。

节气门 怨是一个可以启闭的片状门,俗称“油门”。其作用是调节进入汽缸混合气的流量,以适应内燃机在不同负荷下工作的需要。

实际使用的化油器比较复杂,它在简单化油器的基础上增设了补偿、怠速、起动、加速及省油等装置,以适应汽油机各种工况的需要。汽油机需专门设置点火系,它的结构及工作原理,可参看有关书籍。

圆 柴油机的供油系

柴油机在进气行程中吸入空气,压缩行程接近终了时喷入雾化柴油,燃油在压缩气体的高温氧化作用下进行自燃。因此,柴油机的供油系和汽油机有很大差别。

(员) 基本组成和工作过程

源 源 型柴油机的供油系如图 员 员 所示,它由柴油箱、输油泵、柴油滤清器、粗滤器 愿和细 员 部分组成。

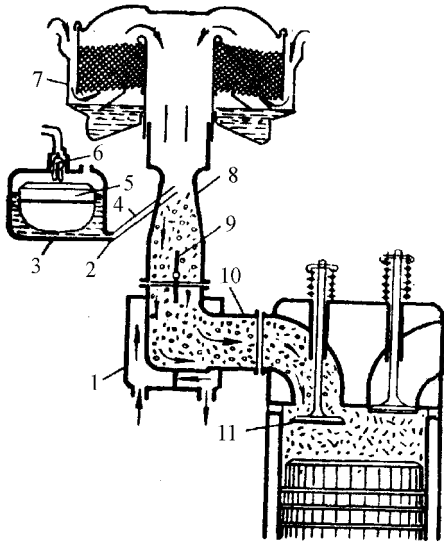


图 员 员 简单化油器的工作原理图

员—进气预热套管 圆—量孔 猿—浮子室 源—喷管;
缘—浮子 远—针阀 苑—空气滤清器 愿—喉管;
怨—节气门 员—进气管 员—进气管

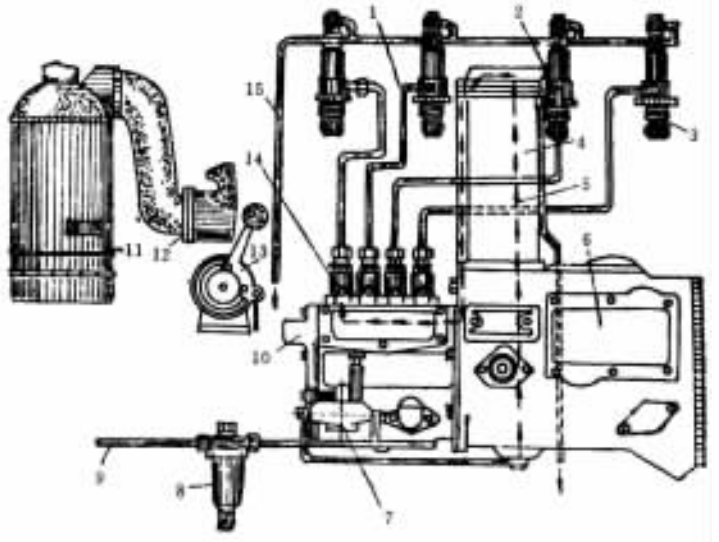


图 员 员 源 源 型柴油机供油系的示意图

员—高压油管 圆—放气螺丝 猿—喷油器 源—细滤器 缘—油道 远—调速器;
苑—输油泵 愿—粗滤器 怨—油管 员—喷油泵 员—空气滤清器;
员—进气管 员—手油门 员—分泵 员—回油管

摇摇图 员 员 中,柴油从柴油箱流出,沿油管 怨经粗滤器 愿的初步过滤后被吸入输油泵 苑中。经输油泵初步增压后,流入细滤器 源柴油经进一步的过滤后进入喷油泵 员(又称高压油泵)。通过喷油泵再一次增压,输出的高压柴油被按时、按量沿高压油管 员送往各缸的喷油器 猿。喷油器将液体柴油变成雾状柴油喷入汽缸的燃烧室中,喷油器泄漏的少量柴油经回油管 缘流回油箱。

(圆) 主要机件的构造及作用

① 输油泵。

输油泵的作用是将足够数量和一定压力的柴油,连续不断地向喷油泵输送,以保证柴油机的正常工作。常用的输油泵有离心式、齿轮式和活塞式三种。国产柴油机中,活塞式输油泵应用最广。

活塞式输油泵(见图 1-10)装在喷油泵的一侧,由喷油泵凸轮驱动。它由活塞、推杆、挺杆、进油阀、出油阀、手油泵及泵体等部分组成。

凸轮轴转动,偏心轮的凸起部分在克服活塞弹簧弹力的同时,推动挺杆和推杆,迫使活塞前移,使活塞前腔容积减小,油压升高。在压力差的作用下,进油阀关闭,出油阀被顶开,于是活塞前腔的柴油经油道而流向容积增大的活塞后腔,如图 1-10(a)所示。当偏心轮的凸起部分离开挺杆时,在活塞弹簧的作用下,活塞向后移动,使活塞后腔的油压增高,出油阀关闭,活塞后腔的柴油经油道而流出输油泵,如图 1-10(b)所示。与此同时,由于活塞前腔容积的增大而使油压降低,进油阀被顶开,于是柴油从油管进入活塞前腔。这样,活塞每往复运动一次就向外压送一次柴油,活塞不断地往复运动,就不断地向喷油泵输送柴油。手油泵的作用是在于起动前排除各低压油路中的空气,使喷油泵的进油道充满柴油,便于起动。

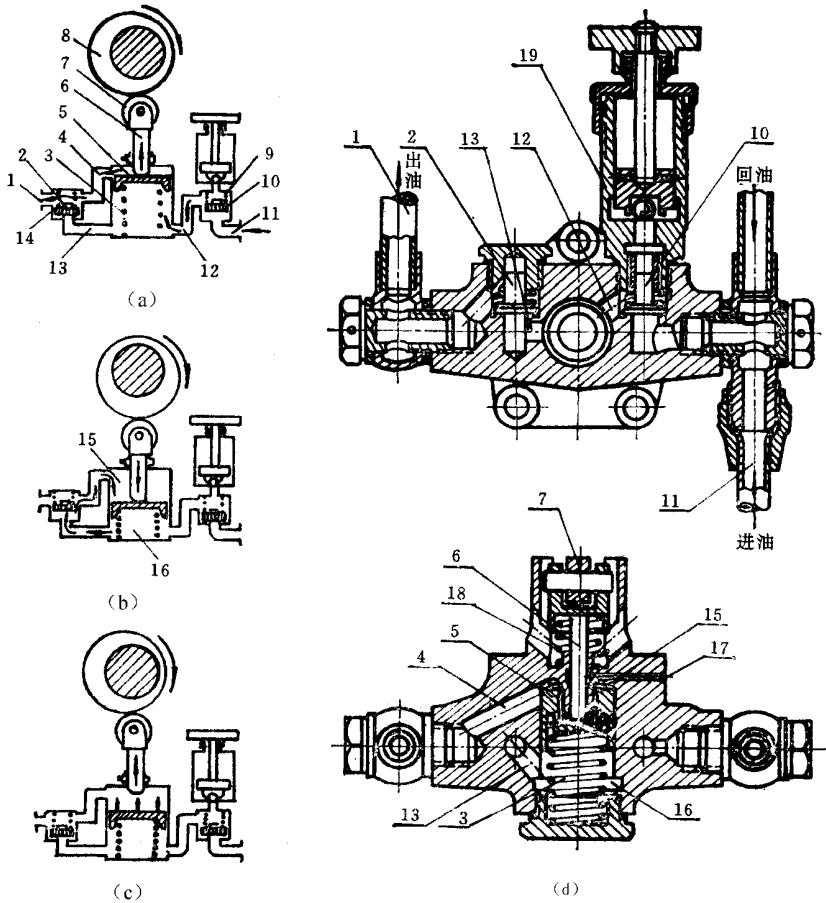


图 1-10 活塞式输油泵

1-出油管 2-出油阀 3-活塞弹簧 4-油道 5-活塞 6-推杆 7-挺杆 8-偏心轮 9-进油阀弹簧;
10-进油阀 11-进油管 12-出油阀弹簧 13-活塞后腔 14-活塞前腔 15-泄油道 16-推杆弹簧 17-手油泵

②喷油泵。

喷油泵的作用是将低压柴油变为高压柴油,并按柴油机的工作需要,将高压柴油定时、定量地供给喷油器。国产柴油机多采用斜槽柱塞式喷油泵。

柱塞式喷油泵主要由泵体、分泵、传动机构等部分组成(见图 1-11)。