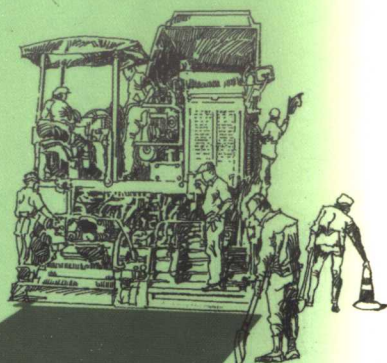




交通高等职业技术教育路桥专业教材

工程机械与施工用电

◎ 王定祥 主编 徐永杰 主审



人民交通出版社

面向 21 世纪交通版

交通高等职业技术教育路桥专业教材

工程机械与施工用电

Gongcheng Jixie Yu Shigong Yongdian

王定祥 主编
徐永杰 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书较全面地阐述了公路与桥梁工程机械化施工中常用各种工程机械的组成、构造、性能、施工技术、施工组织、施工作业及选用,以及施工用电的基本知识。

全书共分十章,其内容分别为:工程机械基础,土石方工程机械,压实机械,路面工程机械,桥梁工程机械,养护机械,电工电子技术基础知识,路桥施工常用电器,路桥施工供电,机械设备与施工管理等。

本书可供交通高等职业技术教育路桥专业和工程机械专业学生教学使用,也可作为公路工程机械化施工企业技术人员和管理人员指导机械化施工使用,还可作为公路工程机械化施工人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

工程机械与施工用电 / 王定祥主编. —北京:人民交通出版社, 2001. 8

ISBN 7-114-04048-2

I. 工... II. 王... III. ①道路工程-工程机械②道路工程-工程施工-用电管理③桥梁工程-工程机械④桥梁工程-工程施工-用电管理 IV. U4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 060836 号

交通高等职业技术教育路桥专业教材

工程机械与施工用电

王定祥 主编

徐永杰 主审

正文设计:孙立宁 责任校对:戴瑞萍 责任印制:张 凯

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街10号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京凯通印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:22.25 字数:557千

2001年10月 第1版

2001年10月 第1版 第1次印刷

印数:0001-4000册 定价:33.00元

ISBN 7-114-04048-2

U·02954

前 言

高等级公路建设的特点是:工程量浩大,工程质量要求高,施工工艺复杂,建设周期短,施工战线长,投资回收快。为了适应现代化建设的需要,达到提高施工质量、加快施工进度、降低施工成本的预期目标,就必须以现代化的生产模式进行机械化施工。

要实现机械化施工,每一项公路工程,无论是新建、改建还是大修,都必须配备足够种类、规格和型号的各种施工机械和电器设备。同时,以先进的施工技术、合理的施工组织、科学的施工管理进行施工。为了满足公路工程机械化施工的要求,目前,各个施工企业都特别注重对综合性人才的培养,并引进了许多性能优良、技术先进的大型(或专用)的施工机械和电器设备,以提高其机械化施工的水平。

一、《工程机械与施工用电》的编写

为了适应现代公路工程机械化施工的要求,根据交通教职委路桥工程学科委员会和路桥专业委员会意见。2000年7月在贵州交通职业技术学院召开的“路桥专业教材及参考书编写工作会”决定,对原《工程机械》(朱保达主编)统编教材进行修订完善后,转为交通职业技术学院路桥专业通用教材,并委托人民交通出版社正式出版发行。

同年8月,在四川交通职业技术学院召开了《工程机械与施工用电》教材编写工作会。参加会议的人员有:人民交通出版社的卢仲贤,路桥工程学科委员会、专业委员会副主任、贵州交通职业技术学院的张润虎,路桥工程学科委员、四川交通职业技术学院的李全文,教材中工程机械部分主编、湖南交通职业技术学院的王定祥;教材中施工用电部分主编、四川交通职业技术学院的郭远辉;教材主审、烟台师范学院交通学院的徐永杰;教材参编:河北省交通学校的尚晓梅和四川交通职业技术学院的陈斌。本次会议的主题是:

1. 对新教材编写的基本思想和注意事项进行了研讨:强调突出职教特点,注重路桥工程的实用性,具有一定的超前意识,能适应高职和中专两个层次的教学,并纳入学分制评分标准;

2. 对编写教材注意事项做了详细说明。

2001年5月,在河北省交通学校召开了《工程机械与施工用电》教材的审定会。本次会议的主题是:

1. 对已编写好的各部分内容进行审定,找出存在的不足,加以完善补充;

2. 统一编写格式,确定定稿时间。

以上三次会议,会议期间都及时向路桥工程学科委员会、专业委员会柴金义主任,学科委员会、专业委员会金仲秋、马健中、李加林等三位副主任和各委员通报了会议的具体情况。

二、《工程机械与施工用电》的内容和特点

本教材充分考虑了机械化施工的发展情况,从目前公路工程机械化施工的实际出发,按机电的用途归类编章:第一章工程机械基础,主要叙述内燃机和工程机械底盘各系统的组成、构造原理及性能等基本知识;第二章土石方工程机械;第三章压实机械;第四章路面工程机械;第五章桥梁工程机械;第六章养护机械,分别叙述了各种机械的组成、工作装置构造、操纵机构、

机械的用途和性能、施工技术、施工作业和机械选用等知识;第七章电工电子技术基础,主要叙述电工电子的基本知识;第八章 路桥施工常用电器,主要叙述各种常用电器的组成、工作原理和选用;第九章 路桥施工供电,主要叙述电网供电、工地照明和路桥施工供电设计;第十章 机械设备和施工管理,主要叙述机械和电的“管、用、养、修”方面的基本知识。

本教材公路工程机械部分由湖南交通职业技术学院的王定祥主编,施工用电部分由四川交通职业技术学院的郭远辉主编。第一、三章由河北省交通学校的尚晓梅编写,第二章土方机械由王定祥编写,第二章石方机械、第六章由南京交通职业技术学院的沈旭编写,第四章由烟台师范学院交通学院徐永杰编写,第五章由湖南交通职业技术学院的单新周编写,第八、九章由四川交通职业技术学院的郭远辉编写,第七、十章由四川交通职业技术学院的陈斌讲师编写。全书由烟台师范学院交通学院的徐永杰主审。

本教材适用于高职路桥专业和工程机械专业学生教学使用,也可作为公路工程机械化施工企业技术人员和管理人员指导机械化施工使用,同时也可作为公路工程机械化施工人员的培训教材。

本教材主要面向路桥专业学生的教学,而路桥专业的学生对机械构造、机械原理、材料性能与加工、机械制图与识图等知识相对比较缺乏。因此在编写过程中,以机械的施工技术、施工组织和选用为主,以机械构造为辅。在编写机械构造和原理时,尽量选用现用主打和先进超前的机型,并选配外貌图和简单平面图,以提高学生的兴趣和接受能力。

本教材在编写过程中,得到了各参编人员所在院校的领导和教师的大力支持,并提出了许多宝贵的意见,特别是四川交通职业技术学院的李全文、贵州交通职业技术学院的张润虎、湖南交通职业技术学院的彭运钧、烟台师范学院交通学院的于敦荣、人民交通出版社的卢仲贤,他们都对本教材的编写提出了指导性的意见。在此,我们所有参编人员表示衷心的感谢!

由于编写人员地区差异比较大,编者水平有限,一定存在不少缺点和不足,望使用本教材的师生和其他读者给予批评指正。

三、本课程的教学特点和教学方法

本课程设置课时为 70~80 学时,各校可根据本地区教学的实际情况来执行。课时不足时,可根据本地区生源及就业的需求差异,对教材中的内容进行适当取舍。

在本课程的教学过程中,尽量与本地区公路工程机械化施工的实际情况结合起来,注重实践性教学。有条件的院校可采用试验、参观、电化教学、多媒体课件等多种教学手段,以提高学生学习的兴趣和接受能力。

本课程每一章都有复习思考题,引导学生有重点的对所学内容进行复习,以便巩固和提高。

目 录

第一章 工程机械基础	1
第一节 内燃机.....	1
第二节 工程机械底盘.....	16
第三节 液压与液力传动.....	30
第二章 土石方工程机械	37
第一节 推土机.....	37
第二节 铲运机.....	51
第三节 装载机.....	63
第四节 挖掘机.....	73
第五节 平地机.....	89
第六节 空气压缩机.....	98
第七节 凿岩机.....	105
第八节 破碎机.....	110
第九节 路基石方爆破施工.....	115
第三章 压实机械	119
第一节 概述.....	119
第二节 静力式光轮压路机.....	119
第三节 振动压路机.....	120
第四节 轮胎压路机.....	121
第五节 压实机械的使用与选配.....	122
第四章 路面工程机械	138
第一节 稳定土路面机械.....	138
第二节 黑色路面施工机械.....	146
第三节 水泥混凝土路面机械.....	165
第四节 路面机械的选配.....	178
第五章 桥梁工程机械	182
第一节 桩工机械.....	182
第二节 水泥混凝土机械.....	198
第三节 起重机械与架桥设备.....	213
第六章 养护机械	226
第一节 清扫机.....	226
第二节 洒水车.....	229
第三节 排障车.....	232
第四节 除雪机械.....	234
第五节 划线机械.....	236

第六节	路面铣削机械	239
第七节	沥青路面修补车	241
第八节	水泥路面维修机械	244
第九节	沥青路面再生机械	246
第十节	乳化沥青稀浆封层机	248
第七章	电工电子技术基础知识	252
第一节	直流电基础知识	252
第二节	交流电基础知识	261
第三节	三相电路	273
第四节	电子电路基础	277
第五节	数字电路基础与集成块常识	281
第八章	路桥施工常用电器	286
第一节	概述	286
第二节	控制器件	287
第三节	保护器件	292
第四节	电度表	294
第五节	三相异步电动机	295
第六节	异步电动机控制电路	299
第九章	路桥施工供电	307
第一节	路桥施工供电概述	307
第二节	电网供电	307
第三节	路桥施工供电设计	313
第四节	工地照明	321
第十章	机械设备与施工管理	326
第一节	工程机械设备管理概述	326
第二节	机械化施工管理的组织原则和形式	328
第三节	工程机械使用管理	330
第四节	工程机械技术保修管理	333
第五节	机械化施工安全管理	334
附表		342
参考文献		348

工程机械基础

工程机械由基础车和工作装置两部分组成。工程机械的基础车又包括动力装置和底盘两部分。

第一节 内 燃 机

工程机械的动力装置,除一些固定工作或工作中很少移动的机械设备采用电动机外,多数采用内燃机。

内燃机是把燃料燃烧发出的热能在气缸内部转变为机械能的装置。目前,工程机械用内燃机绝大多数采用往返活塞式内燃机。本章主要介绍这种类型内燃机。

往返活塞式内燃机有各种不同分类法:按使用燃料不同,分为汽油内燃机(简称汽油机)和柴油内燃机(简称柴油机);按内燃机完成一个循环冲程数不同,分为四冲程内燃机和二冲程内燃机;按燃料点燃方法不同,分为点燃式内燃机和压燃式内燃机;按内燃机缸数不同,分为单缸内燃机和多缸内燃机,如四缸、六缸和八缸内燃机;按气缸排列形式不同,分为单排直列型、双排V型和单排对置型等。

一、内燃机的基本术语

单缸内燃机示意图如图 1-1-1a)和 1-1-1b)。气缸内装有可上下移动的活塞,连杆将活塞与曲轴相连,使活塞的往返运动转变为曲轴的旋转运动。

- 1) 上止点:活塞顶在气缸中的最高位置称为上止点。
- 2) 下止点:活塞顶在气缸中的最低位置称为下止点。
- 3) 活塞行程:活塞在上下止点间运动的过程叫冲程,上下两止点间的距离叫做活塞行程,用 S 表示。如果用符号“ R ”表示曲轴的回转半径,则 $S = 2R$ 。
- 4) 气缸的工作容积:活塞从上止点运动到下止点所让出的空间叫气缸工作容积,用 V_h 表示。

$$V_h = \frac{\pi D^2 \times S}{4 \times 10^6} \quad (\text{L})$$

式中: D ——气缸直径, mm;

S ——活塞行程, mm。

多缸内燃机的各缸的工作容积之和,称为内燃机排量,用 V_L 表示。

5) 燃烧室容积:当活塞位于上止点时,活塞顶上方的气缸容积,称为燃烧室容积,用 V_c 表示。

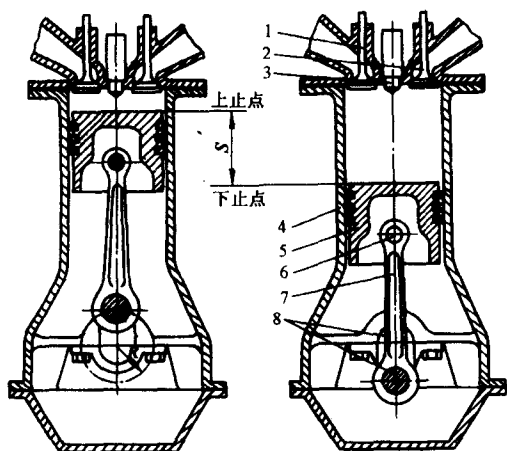


图 1-1-1a) 单缸四冲程柴油机示意图

1- 排气门;2-进气门;3-喷油器;4-气缸;5-活塞;
6-活塞销;7-连杆;8-曲轴

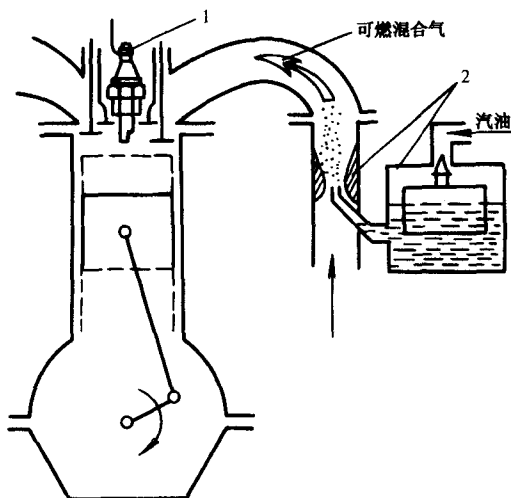


图 1-1-1b) 单缸四冲程汽油机示意图

1-火花塞;2-化油器

6) 气缸的总容积:当活塞位于下止点时,活塞顶上方的容积称为气缸总容积,用 V_a 表示。

$$V_a = V_c + V_h$$

7) 压缩比:气缸的总容积与燃烧室容积之比称为压缩比,用 ϵ 表示。

$$\epsilon = V_a / V_c = (V_h + V_c) / V_c = 1 + V_h / V_c$$

压缩比表示气缸内的气体(空气或可燃混合气)在气缸内被压缩的程度。一般压缩比越大,压缩终了时气缸内气体的压力和温度越高,燃料的燃烧情况越好,但压缩比也不宜太大。目前,柴油机的压缩比为 15~22;汽油机压缩比为 6~9。

二、内燃机的工作原理

为了使燃料燃烧的热能转变为机械能,内燃机必须经过进气、压缩、做功和排气的连续工作过程。每完成一次连续工作过程称为一个工作循环。活塞往返四个行程完成一个工作循环的,称为四冲程内燃机;活塞往返两个行程完成一个工作循环的,称为二冲程内燃机。因目前工程机械二冲程内燃机应用较少,所以这里只介绍四冲程内燃机工作原理。

1. 单缸四冲程柴油机的工作原理

进气行程(图 1-1-2a):在进气行程开始时,活塞位于上止点,此时进气门开,排气门关。当活塞在曲轴带动下由上止点向下止点移动时,气缸内容积增大,压力降低到小于大气压。新鲜空气在内外压力差的作用下,被吸入缸内,直至活塞到达下止点,进气门关闭,完成进气行程。

压缩行程(图 1-1-2b):随着曲轴继续旋转,活塞由下止点向上止点移动,此时进、排气门均关闭,气缸容积减小,气缸内气体的压力和温度不断升高,这为柴油喷入气缸进行着火燃烧创造了有利条件,当活塞运行到上止点时,压缩行程结束。

做功行程(图 1-1-2c):当压缩行程接近终了时,喷油器将高压柴油呈雾状喷入气缸,并迅速与空气形成可燃混合气。由于气缸内温度高于柴油自燃温度(约 500K),柴油便自行着火。

气缸内温度、压力升高,推动活塞下行做功。

排气行程(图 1-1-2d):此时排气门打开,曲轴由于惯性继续旋转,推动活塞由下止点向上止点移动,燃烧后的废气被排出气缸。活塞到达上止点时,排气行程结束,排气门关闭,进气门重新开启,即开始第二个循环,这样周而复始地连续进行,柴油机就能持续运转。

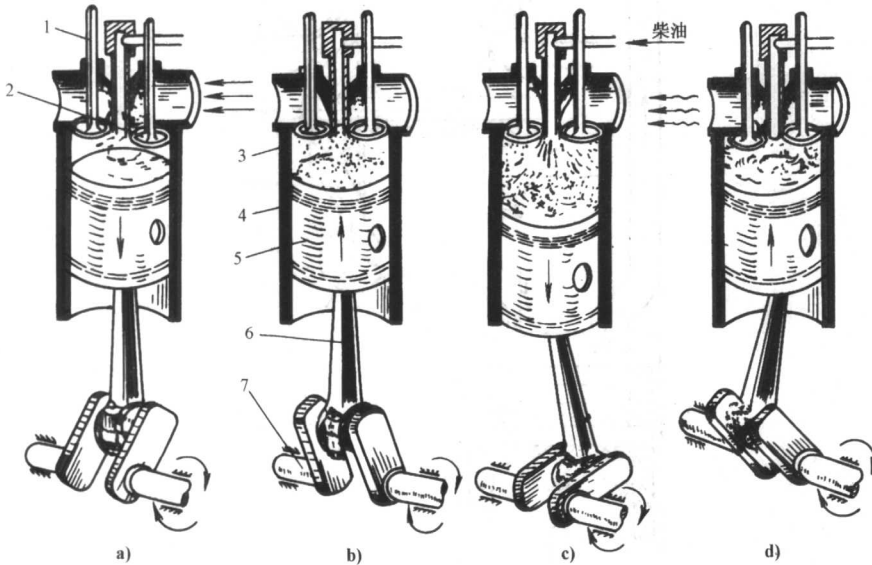


图 1-1-2 单缸四冲程柴油机的工作过程

a)进气;b)压缩;c)做功;d)排气

1-排气门;2-进气门;3-喷油器;4-气缸;5-活塞;6-连杆;7-曲轴

2. 单缸四行程汽油机的工作原理

四行程汽油机与柴油机一样,每个工作循环也经历进气、压缩、做功、排气四个行程。但因汽油机所用燃料是汽油,易挥发,其自燃温度比柴油高得多,所以可燃混合气形成及点火方式与柴油机不同。汽油机在进气行程进入气缸的不是纯空气,而是由化油器制备出来的混合气;在压缩行程接近终了时,汽油机用火花塞强制点火燃烧汽油。

3. 增压柴油机工作原理

从柴油机的工作原理可以看出,在柴油机的进气行程中,是利用气缸内的气压差将空气吸入气缸里的,气体的密度较低,使内燃机的空气量不足,使柴油燃烧不完全。为了克服这一缺点,一部分柴油机增设了增压器。根据驱动增压器的动力源不同分为机械增压和废气涡轮增压,由于废气涡轮增压结构紧凑、体积小、效率高、不消耗内燃机功率,所以它在内燃机上获得了广泛的应用。

废气涡轮增压器工作原理如图 1-1-3 所示。柴油机工作时,排出的高温废气以一定的压力和速度进入增压器的涡轮壳 4 内,冲击涡轮 3,使涡轮高速运转,然后排入大气。涡轮与压力机叶轮 8 同装一根轴上,故叶轮同速旋转。一方面将经空气滤清器滤清的空气吸入压力机壳内,另一方面又把空气甩向叶轮边缘,使其降速增压。增压后的空气经进气管进入气缸,提高了内燃机的空气量,从而使内燃机发出了更大的功率。同时由于柴油燃烧较完善,也降低了耗油率,减少排气污染,还可以改善内燃机对各种工作条件的适应,扩大内燃机的使用范围。

柴油机与汽油机相比较,各有特点,柴油机具有压缩比高、耗油率低、燃料经济性较好等特点,故柴油机广泛应用于大中型工程机械和载货汽车上。汽油机具有转速高、质量轻、工作噪

声小、启动容易、制造维修费用低等特点,故常用在一些小型工程机械上。

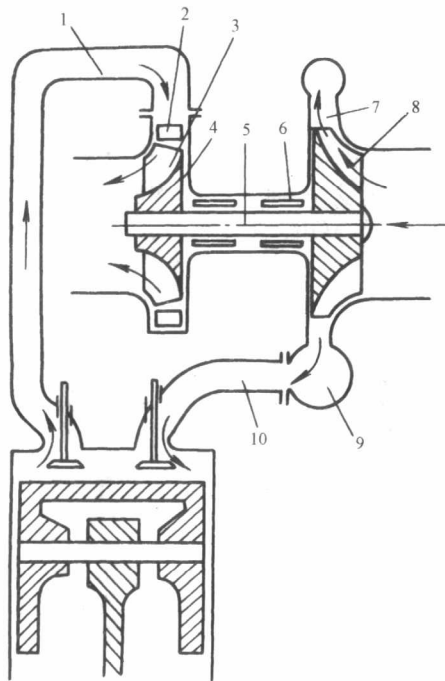


图 1-1-3 废气涡轮增压工作原理示意图
1-排气管;2-喷嘴环;3-涡轮;4-涡轮壳;5-转子轴;6-轴承;7-扩压器;8-压气机叶轮;9-压气机壳;10-进气管

三、内燃机构造

内燃机的总体结构(图 1-1-4)是由一些机构和系统组成,以保证能量的转换和内燃机的正常运转。柴油机通常由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、润滑系、冷却系和启动系组成。汽油机由于得用火花塞点火燃烧,所以增设了点火系。

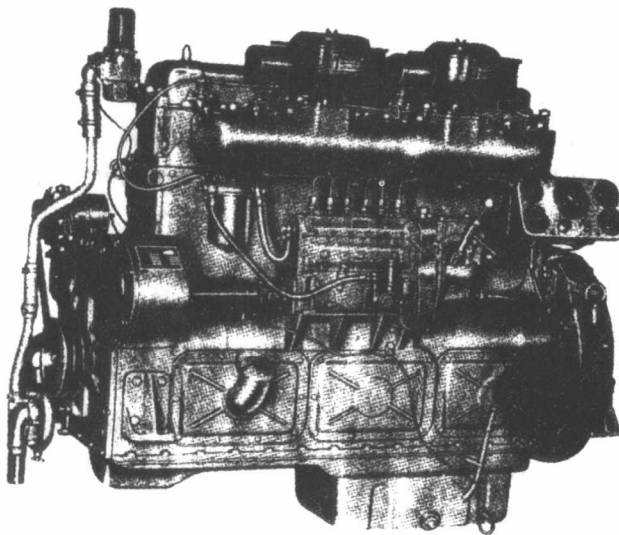


图 1-1-4 6135ZC 型柴油机正面外观

1. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是内燃机产生并传递动力的机构。它主要由缸体曲轴箱组、活塞连杆组、曲轴飞轮组三部分组成。

1) 缸体曲轴箱组

缸体曲轴箱组主要由气缸体、曲轴箱、气缸套和气缸盖等组成。

气缸体(图 1-1-5)是以气缸组成的机体,是内燃机的安装机体。气缸体的上平面安装气缸盖,下平面安装下曲轴箱(也称油底壳),气缸体内还加工有镗孔,用以安装气缸套,气缸套与气缸体壳壁形成存装冷却液的水套。

气缸筒是气缸的最易磨损部位,为延长气缸体使用寿命和避免采用过多优质材料,大多采用在气缸内镶入用耐磨材料制成的气缸套。

气缸盖用来封闭气缸的上部,并与气缸、活塞顶部共同构成燃烧室。为了保证气缸体与气缸盖结合平面的密封,

在气缸体与气缸盖间垫上气缸垫。

曲轴箱分为上、下两部分,上曲轴箱一般与气缸体铸成一体,是安装曲轴和凸轮轴的基础;下曲轴箱(也称油底壳)是用钢板件冲压而成的盆状壳体,用来贮存润滑油和封闭气缸体下部。

2) 活塞连杆组

活塞连杆组主要由活塞、活塞环和连杆组成(如图 1-1-6)。

活塞的主要作用是承受气体压力,并通过连杆传给曲轴。活塞一般是由硅铝合金制成的。活塞上部制有若干环槽,用以安装活塞环,活塞中部有活塞销座,用来安装活塞销使活塞与连杆相连。

活塞环分为气环和油环两类。气环的作用是保证活塞与气缸壁间的密封;油环是刮去气缸壁上多余的润滑油。

连杆的主要作用是连接活塞与曲轴,并将活塞的往返运动转变为曲轴的旋转运动,连杆的上端孔内压有青铜衬套,活塞销穿过衬套孔与连杆铰接;连杆的下端孔通过连杆轴承与曲轴的连杆轴颈铰接。连杆大头一般剖分为两部分,安装时连杆螺栓将连杆盖和曲轴及连杆铰接在一起。

3) 曲轴飞轮组

曲轴飞轮组主要由曲轴和飞轮等组成(图 1-1-7)。

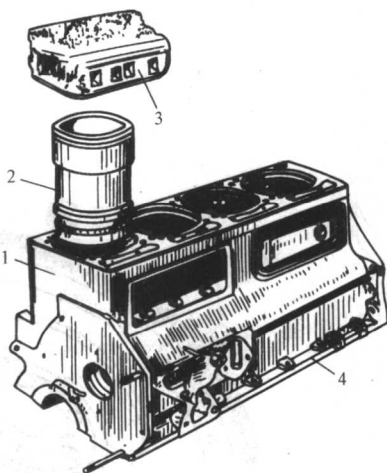


图 1-1-5 气缸体和气缸盖

1-气缸体;2-气缸套;3-气缸盖;4-气缸垫

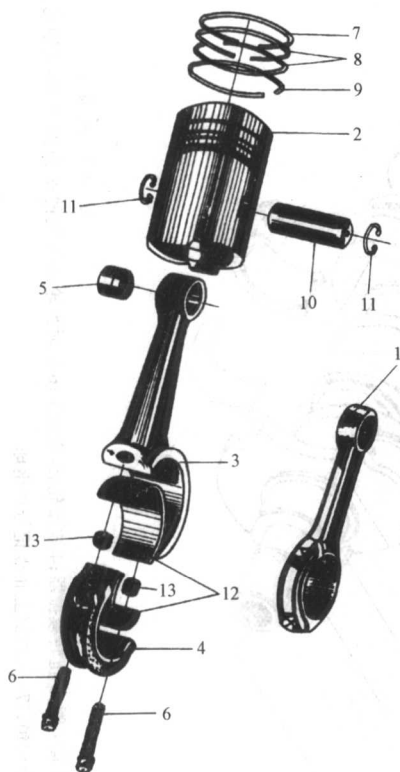


图 1-1-6 6135 型柴油机活塞连杆组

1-连杆总成;2-活塞;3-连杆;4-连杆盖;5-连杆小头衬套;6-连杆轴承;7-多孔镀铬气环 8-气环;9-油环;10-活塞销;11-活塞销卡环;12-连杆轴瓦;13-定位套筒

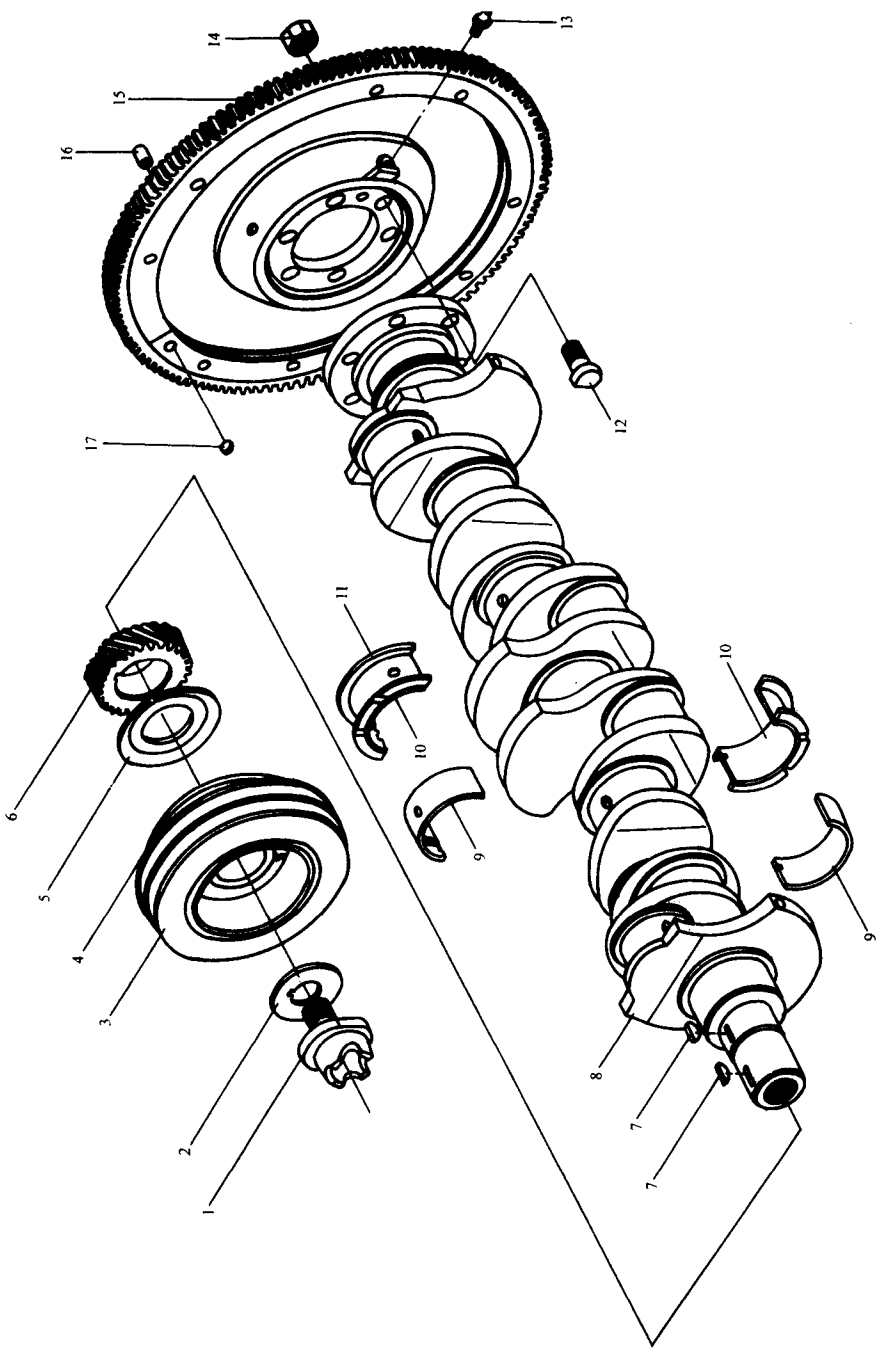


图 1-1-7 曲轴飞轮组

1-启动爪;2-锁紧垫圈;3-扭转减振器;4-皮带轮;5-接油片;6-正时齿轮;7-半圆键;8-曲轴;9、10-主轴瓦;11-止推片;12-飞轮螺栓;13-滑脂嘴(黄油嘴);14-螺母;15-飞轮与齿圈;16-离合器盖定位销;17-一、六缸上止点记号用钢球

曲轴的功用是把活塞连杆组传来的气体压力转换为扭矩对外输出和驱动配气机构及其它附属机构。曲轴主要由主轴颈,连杆轴颈与平衡重等组成。主轴颈是曲轴的支承部分,安装在气缸体的主轴承座中。连杆轴颈与连杆大头相配合。平衡重的作用是平衡曲轴运转时产生的惯性力和惯性力矩,使内燃机运转平稳。曲轴的前端通过键槽和螺纹安装正时齿轮、皮带轮和启动爪等。后端通过凸缘盘安装飞轮。

飞轮是一个铸铁圆盘,其作用是将做功行程的部分能量贮存起来,以便带动曲轴完成其它几个辅助行程,保证内燃机连续运转。飞轮外圆上装有启动齿圈,内燃机启动时与启动机齿轮啮合,使内燃机启动。飞轮上通常有第一缸上止点记号,有的还刻有供油提前角(或点火提前角)刻线,以便检验和调整气门间隙、喷油正时或点火正时等。

2. 配气机构

配气机构的作用是按照内燃机各缸工作行程要求,定时的开启和关闭进、排气门。进气门开启使新鲜空气或可燃混合气进入气缸,排气门开启使燃烧后的废气排出气缸,气门关闭使气缸密封。配气机构根据气门的布置型式分为顶置气门式和侧置气门式两种。

顶置气门式配气机构的气门倒装在气缸盖上,凸轮轴装在曲轴箱内,其结构如图 1-1-8 所示。内燃机运转时,曲轴通过其前端的正时齿轮驱动凸轮轴旋转,当凸轮的凸起部分顶起挺杆 12 时,通过推杆 11 使摇臂 7 绕摇臂轴 10 转动,摇臂另一端推动气门 2 克服气门弹簧 4 弹力下行,使气门开启。当凸轮凸起转离挺杆时,气门便在气门弹簧的张力作用下又紧压在气门座上,关闭气门。

顶置气门式配气机构由于结构紧凑,配气效率高,从而使内燃机动力性和经济性得到改善,所以现代内燃机广泛采用。

侧置气门式配气机构由于其动力性和经济性都较低,目前应用较少,故这里不作介绍。

3. 柴油机燃料供给系

1) 柴油机燃料供给系的功用、分类和组成

柴油机燃料供给系的功用是按柴油机各种不同工况的要求,定时、定量、定压地将柴油喷入燃烧室,使其与气缸内的高压空气进行混合和燃烧,并排出废气。柴油机燃料供给系由空气供给、燃油供给、混合气形成和废气排出四部分组成。空气供给部分由空气滤清器、进气管等组成;废气排出部分由排气管和排气消声器等组成;混合气形成部分是燃烧室。

燃油供给部分目前常用的有柱塞式喷油泵、分配式喷油泵和 PT 泵等。由于柱塞喷油泵式供油装置工作可靠、使用寿命长,被广泛用在柴油机上。但分配喷油泵式随着性能的改进,也越来越多地被柴油机所采用。这里只介绍柱塞喷油泵式供油装置。

柱塞式喷油泵供油部分(图 1-1-9)由柴油箱

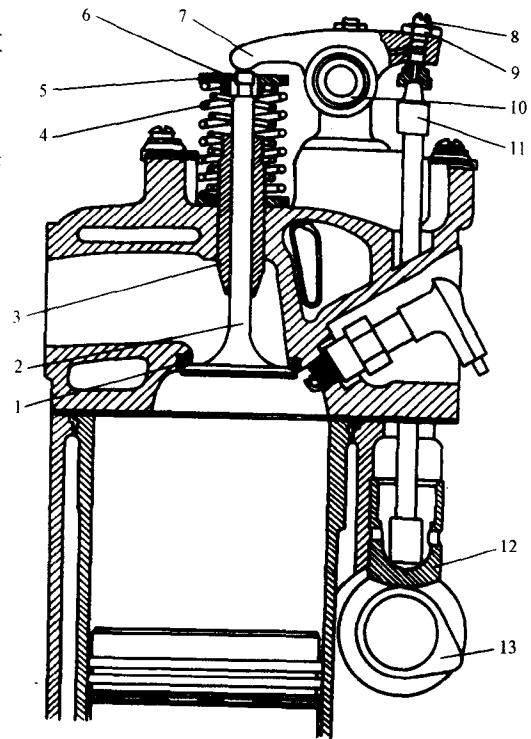


图 1-1-8 顶置气门式配气机构

1-气门座;2-气门;3-气门导管;4-气门弹簧;5-气门弹簧座;6-气门锁片;7-摇臂;8-调整螺钉;9-锁紧螺母;10-摇臂轴;11-推杆;12-挺杆;13-凸轮

1、输油泵 6、柴油滤清器 3、喷油泵 7、喷油器 11 等组成。柴油从柴油箱被输油泵吸出,经柴油滤清器滤清后被送入喷油泵,喷油泵将低压油提高压力后,经高压油管送入喷油器,由喷油器喷入燃烧室。

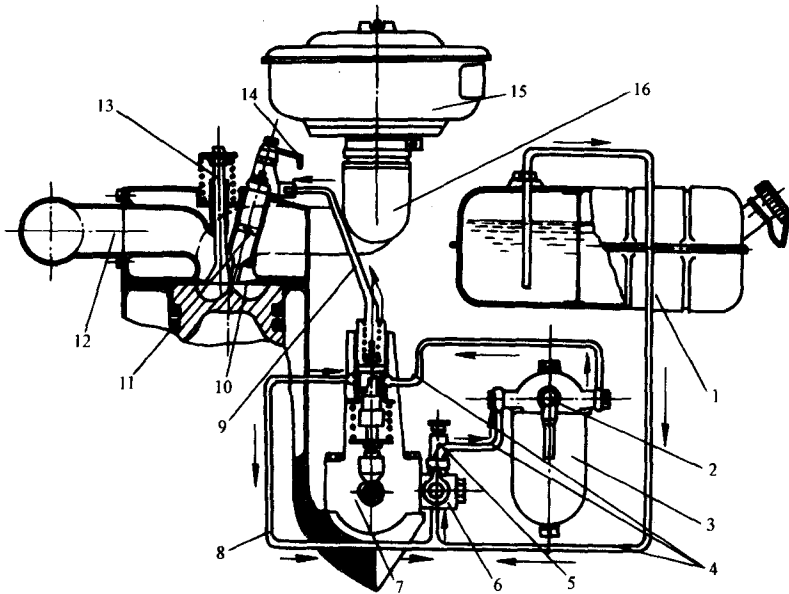


图 1-1-9 柱塞式喷油泵供油装置

1- 柴油箱;2-限压阀;3-柴油滤清器;4-低压油管;5-手动输油泵;6-输油泵;7-柱塞式喷油泵;8-回油管;9-高压油管;10-燃烧室;11-喷油器;12-排气管;13-排气门;14-溢流阀;15-空气滤清器;16-进气管

2) 柴油机燃燃料供给系的主要部件和运行材料

(1) 喷油泵

喷油泵又叫高压油泵。它的作用是根据内燃机不同工况,将一定量的柴油提高油压,并定时、定量地送入喷油器。多缸柴油机的喷油泵还应保证按内燃机做功顺序供油;对各缸的供油量应均匀;各缸供油提前角应相等。

喷油泵(图 1-1-10)一般由泵体、分泵、油量调节机构和传动机构组成。图 1-1-11 为分泵构造示意图。喷油泵的凸轮轴在曲轴的正时齿轮的驱动下转动。当凸轮 1 凸起顶起分泵内的柱塞 4 时,柱塞上移。当柱塞套上进油口被柱塞关闭后,柱塞上腔油压升高,打开出油阀 5,将柴油送入喷油器;当凸轮凸起转离挺柱 2 时,柱塞在柱塞弹簧 3 作用下下移,柴油在压差作用下被吸入柱塞套腔内。

(2) 调速器

调速器的作用是柴油机在工作时,能够随外界负荷的变化自动调节供油量,使其转速保持稳定。

目前柴油机都采用离心式调速器。图 1-1-12 是离心式调速器工作原理示意图。

当柴油机运转时,其喷油泵凸轮就带着传动斜盘、飞球和飞球架以及推力斜盘一起旋转,这时飞球架总成便产生离心力。其离心力迫使两斜盘左右分开。因传动斜盘固定在喷油泵凸

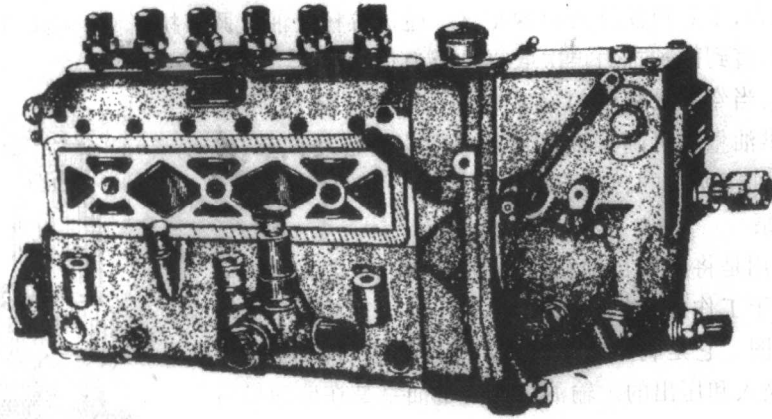


图 1-1-10 6缸 B 系列喷油泵

轮轴上,故不能轴向移动。于是就迫使推力斜盘右移;但调速弹簧有一定的预紧力,它通过弹簧前座力图使推力斜盘左移。当柴油机在一定的负荷下,以一定的转速旋转时,推力斜盘左移和右移两种推力相互平衡。这时油量调节拉杆的位置保持不变,柴油机转速保持稳定。

当柴油机负荷减小时,转速便升高。这时飞球架总成的离心力所产生的轴向推力就大于调速弹簧的推力。于是迫使推力斜盘右移,通过拉板和油量调节拉杆使供油量减小,限制了柴油机转速的继续升高,直到两种推力再次取得平衡为止。

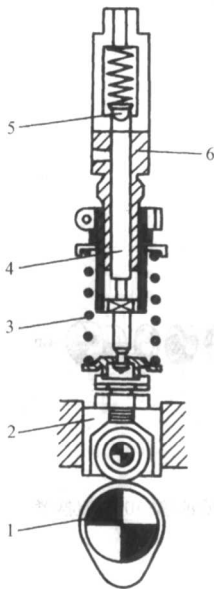


图 1-1-11 喷油泵分泵的结构原理图

1-凸轮;2-挺柱;3-柱塞弹簧;4-柱塞;5-出油阀;6-柱塞套

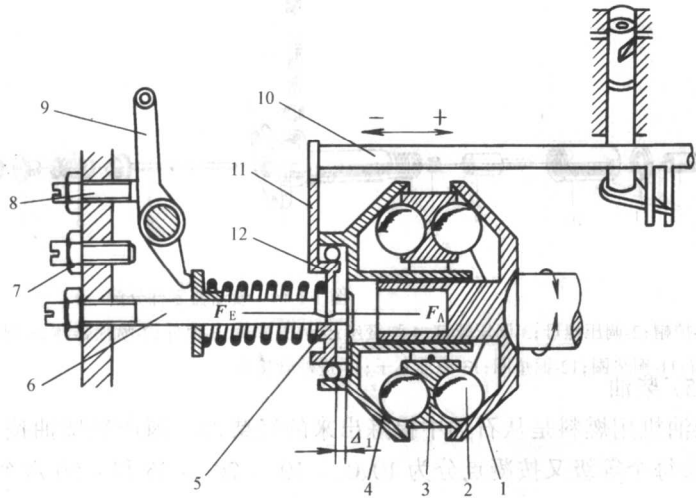


图 1-1-12 离心式调速器的工作原理示意图

1-传动斜盘;2-飞球;3-飞球支架;4-推力斜盘;5-调速弹簧;6-支承轴;7-低速限位螺钉;8-高速限位螺钉;9-操纵杆;10-供油拉杆;11-传动板;12-弹簧座

反之,当柴油机负荷增大时,转速便降低。飞球架总成的离心力所产生的轴向推力就小于调速弹簧的推力,于是迫使推力斜盘左移。通过拉杆及油量调节拉杆使供油量增加,限制了转速的继续下降,直到两种推力再次取得平衡为止。

由此可见,当驾驶员将油门操纵杆置于一定位置,由于调速器的作用,供油量就可随柴油机负荷的变化而自动调节,使其转速稳定在油门所定的转速下工作。

(3) 输油泵

输油泵作用是将柴油自油箱以一定压力送入喷油泵。活塞式输油泵由于工作可靠被广泛使用。图 1-1-13 为活塞式输油泵构造示意图。它是利用泵体内活塞的往返运动,在压差作用下,将柴油吸入和压出的。输油泵上的手油泵是在柴油机启动前向喷油泵泵油或排除油路中空气。

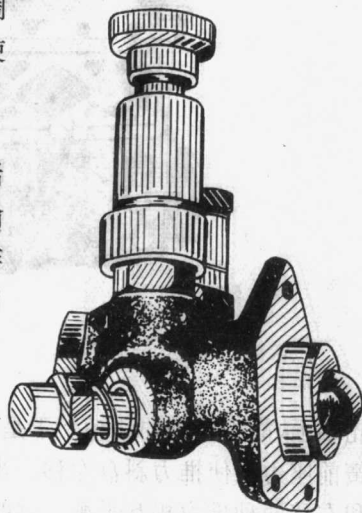


图 1-1-13 输油泵构造示意图

(4) 喷油器

喷油器作用是将柴油雾化并喷入燃烧室。目前柴油机常用的闭式喷油器,其常见的型式有孔式喷油器和轴针式喷油器。孔式喷油器一般有 1~8 个直径为 0.25~0.50mm 的喷孔。图 1-1-14 为孔式喷油器。柴油机工作时,喷油泵供给的高压油经进油管和油道进入阀体下部的环形油腔内克服调压弹簧 5 的压力推动喷油嘴构件 9 内针阀上行,打开针阀密封锥面,将柴油喷入燃烧室;当喷油泵停止供油时,油压突然下降,针阀在调压弹簧压力作用下,迅速回位,关闭喷孔,停止喷油。喷油器喷油压力的大小可通过调压螺钉 3 调整调压弹簧的张力来实现。

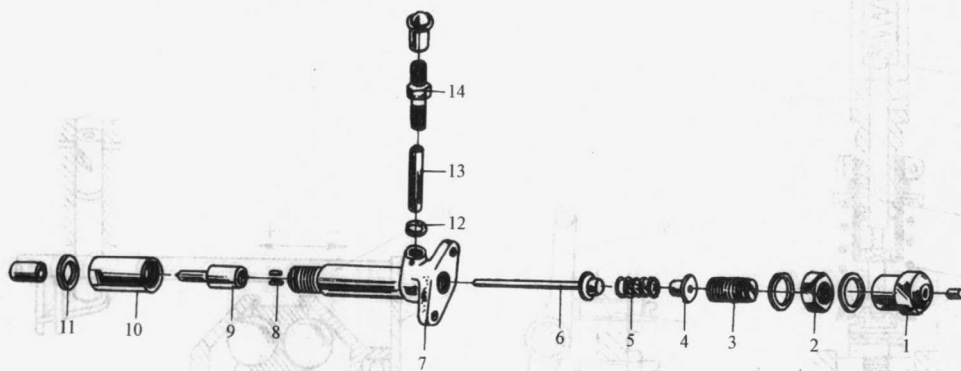


图 1-1-14 喷油器零件分解

1-护帽;2-调压螺母;3-调压螺钉;4-弹簧座;5-调压弹簧;6-顶杆;7-喷油器体;8-圆柱销;9-喷油嘴;10-喷油器紧帽;11-铜垫圈;12-铜垫圈;13-滤油芯子;14-进油管接头

(5) 柴油

柴油机用燃料是从石油中提炼出来的轻柴油。国产轻柴油按质量分为优级品、一级品和合格品,每个等级又按凝点分为 10、0、-10、-20、-35 和 -50 六个牌号。10 号柴油代表它的凝点为 10℃,依此类推。在选用柴油时,应保证柴油的凝点较当地最低气温低 4~6℃。

4. 汽油机燃料供给系

1) 汽油机燃料供给系的功用、组成和工作

汽油机燃料供给系的功用是根据内燃机各种不同工况的要求,将汽油与空气混合成一定