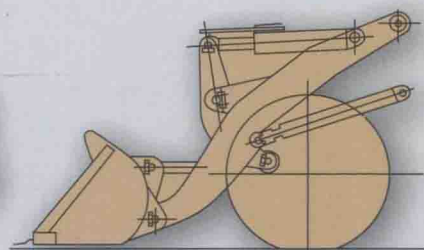
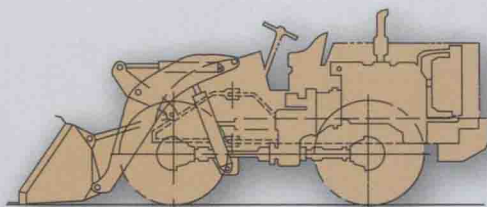
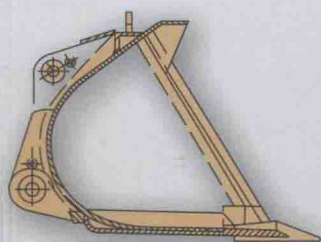


装载机结构与 使用技术

ZHUANGZAIJIJIEGOUYU
SHIYONGJISHU

王秀林◎主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

Zhuangzaiji Jiegou yu Shiyong Jishu
装载机结构与使用技术

王秀林 主编



人民交通出版社股份有限公司
China Communications Press Co., Ltd.

内 容 提 要

本书由装载机基础知识、装载机基本结构、装载机操作、装载机维护四章内容组成。根据当前工程机械施工企业的需要,本书主要由实践经验丰富的—线工程机械技术人员编写,打破了原有相关书籍理论性较强的模式,根据需要和在—线实践中得到的经验,整合、精炼为柴油机基础知识、液压传动基础知识、电气基础知识、装载机工作装置、装载机传动系统、装载机转向系统、装载机制动系统、装载机电气系统、操作元件、安全操作规程、装载机磨合及行走、装载机作业、维护通则、专项维护、定期维护、存放维护等若干章节。

本书为工程机械施工企业中装载机使用的技术资料,也可作为高等职业技术学院中相关专业的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

装载机结构与使用技术 / 王秀林主编. —北京 :
人民交通出版社股份有限公司, 2014. 7

ISBN 978-7-114-11406-9

I. ①装… II. ①王… III. ①装载机—结构②装载机—操作 IV. ①TH243

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 088884 号

书 名: 装载机结构与使用技术

著 作 者: 王秀林

责任编辑: 丁润铎 周 凯

出版发行: 人民交通出版社股份有限公司

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](http://www.ccpres.com.cn)

销售电话: (010)59757973

总 经 销: 人民交通出版社股份有限公司发行部

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16

印 张: 11.25

字 数: 258 千

版 次: 2014 年 7 月 第 1 版

印 次: 2014 年 7 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-11406-9

定 价: 35.00 元

(有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

《装载机结构与使用技术》编委会

主 编： 王秀林

副主编： 韩庆波 孙继伟 张 峰

编 委： 王秀林 韩庆波 孙继伟

张 峰 张文海 刘 飞

闫成春 王志强

学习、实践、总结

(代前言)

如果说学习和实践是技术进步的两个驱动轮子,那么,总结就是发动机。

《装载机结构与使用技术》一书,是王秀林同志及其团队在广泛、深入地学习、实践、总结的基础上,专为装载机操作手撰写的一部培训教材!全书从发动机、液压、电气基础知识入手,详细阐述了代表目前技术潮流的装载机结构、原理。最后,落脚点在装载机的安全、正确操作、作业、保养等。

在人—机系统中,随着技术的进步和成熟,由于机械自身设计、材料、结构、装配等原因引起的故障越来越少。据不完全统计,此类故障占全部故障的30%左右,其余故障的原因则来源于操作手的误操作、不正确操作、欠维护、随意改装等。因此,加强操作手培训与管理是减少机械故障、提高机械作业效率、降低机械消耗与排放、获得机械最大效益的最有效途径。通过培训,使操作手做到:第一,安全操作;第二,正确操作;第三,严格维护;第四,购买指定易耗品;第五,不得擅自改装。

王秀林现任山东省济南市章丘公路管理局总工程师,2000年大学毕业后,从基层操作手干起,先后操作过十余种筑养路机械,在干的过程中,不断学习、实践、总结,很快掌握了本局筑养路机械的结构、使用、维修技术,同时大胆创新,成功改造了本局搅拌站燃烧系统。仅此一项,累计节省资金60余万元。2012年、2013年又研制了移动式乳化沥青设备、旧沥青路面整缝机,分别获得国家专利。

功夫不负有心人,王秀林同志在不断地学习、实践、总结循环中,取得了丰硕的成果:公开发表论文《沥青搅拌设备采用双重燃油系统》;出版专著《现代工程机械液压传动系统构造、原理与故障排除》;连续6年荣获本局“先进工作者”;荣获章丘市“十大杰出青年技术创新能手”、“十佳文明市民”、“市直机关优秀党员”等称号;他率领的QC小组荣获“山东省优秀质量管理小组”称号。

《装载机结构与使用技术》一书,除作为装载机操作手培训教材以外,也是

高职院校、技工院校等工程机械专业师生不可多得的参考书,也可以作为装载机生产企业为用户培训的教材,也是大学生毕业分配后,在工程机械后市场工作不可多得的入门专业读物。

我相信,王秀林同志及其团队在学习、实践、总结的过程中提炼出的这部书,一定会成为读者的良师益友。同时,我也期待着其他机型的工程机械专业书籍会在日后陆续出版。

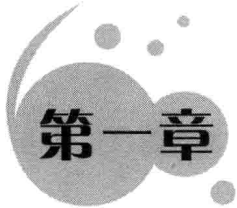
山东交通学院工程机械研究所所长 张 铁

2014 年 2 月 21 日于水石斋

目 录

CONTENTS

第一章 装载机基础知识	1
第一节 柴油机基础知识	1
第二节 液压传动基础知识	33
第三节 电气基础知识	73
第二章 装载机基本结构	105
第一节 概述	105
第二节 装载机工作装置	108
第三节 装载机传动系统	112
第四节 装载机转向系统	118
第五节 装载机制动系统	121
第六节 装载机电气系统	125
第三章 装载机操作	129
第一节 操作元件	129
第二节 安全操作规程	132
第三节 装载机磨合及行走	146
第四节 装载机作业	149
第四章 装载机维护	154
第一节 维护通则	154
第二节 专项维护	157
第三节 定期维护	162
第四节 存放维护	165
附录 柴油机操作规程	167
参考文献	169



第一章 装载机基础知识

第一节 柴油机基础知识

一、柴油机总体结构

1. 内燃机的定义

内燃机是一种把自然界蕴藏的能量资源(如燃料等)转换为机械能的机器。根据热能转换为机械能所处的位置不同,热机又分为外燃机与内燃机两大类。当燃料在锅炉中燃烧,将锅炉中的水烧成蒸汽,再将蒸汽送到汽缸中驱动机械运转(如发电机组用的蒸汽轮机),这种热机称为外燃机。将燃料送入汽缸内燃烧,通过燃气膨胀驱动机械运转(如柴油机、汽油机等),这种热机称为内燃机。

2. 内燃机的分类

内燃机有很多结构形式,其分类如下:

(1)按内燃机使用的燃料可分为柴油机、汽油机和天然气机等。

(2)按内燃机完成一个工作循环的行程数可分为四冲程内燃机和二冲程内燃机。四冲程内燃机在完成一个工作循环时,活塞往复四个行程,曲轴旋转 720° 。二冲程内燃机在完成一个工作循环时,活塞往复两个行程,曲轴旋转 360° 。

(3)按燃料在汽缸内的着火方式可分为压燃式内燃机和点燃式内燃机。

压燃式内燃机利用汽缸内被压缩的空气所产生的高温使燃料自行着火燃烧,柴油机就是属于这种着火方式;点燃式内燃机利用外界热源(如电火花)点燃燃料使其着火燃烧,汽油机和天然气机等则属于这种着火方式。

(4)按进气方式可分为增压式内燃机和非增压式内燃机。

非增压式内燃机利用活塞的抽吸作用将空气吸入汽缸;增压式内燃机安装增压器,空气经过增压器提高密度后进入汽缸。

(5)按汽缸冷却方式可分为风冷式内燃机和水冷式内燃机。

风冷式内燃机利用空气作为冷却介质;水冷式内燃机利用水作为冷却介质。

(6)按汽缸排列方式可分为直列式内燃机、卧式内燃机和V形内燃机等。

直列式内燃机所有汽缸中心线在同一垂直平面内;卧式内燃机所有汽缸中心线在同一

水平平面内;V形内燃机汽缸中心线分别在两个平面内(呈V形)。

(7)按转速内燃机可分为高速(1000r/min以上)、中速(600~1000r/min)、低速(600r/min以下)。

(8)按汽缸数目内燃机可分为单缸式、双缸式和多缸式。

3. 四冲程柴油机工作原理

(1)内燃机基本名词和术语。图1-1为单缸往复式活塞式内燃机结构,主要由排气门、进气门、汽缸、活塞、连杆、曲轴和汽缸盖等组成。

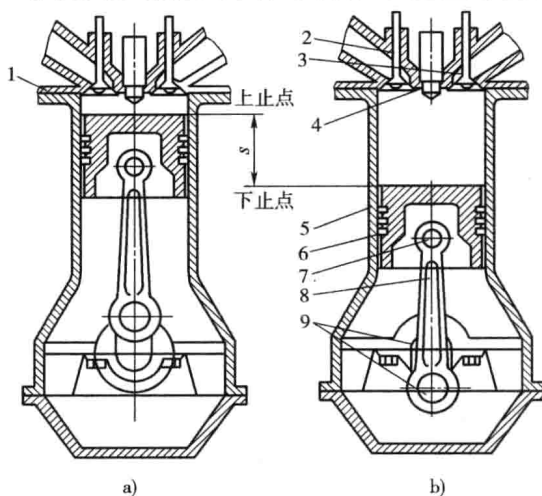


图1-1 单缸往复式活塞式内燃机结构

a) 活塞处于上止点;b) 活塞处于下止点

1-汽缸盖;2-排气门;3-进气门;4-喷油器;5-汽缸;
6-活塞;7-活塞销;8-连杆;9-曲轴

①上止点。活塞在汽缸中运动到离曲轴中心最远时,活塞顶平面所处的位置。

②下止点。活塞在汽缸中运动到离曲轴中心最近时,活塞顶平面所处的位置。

③活塞行程。活塞在上下止点间活动一次的距离,单位为mm。

④活塞冲程。活塞从一个止点运动到另一个止点的动作或过程。

⑤曲柄半径(R),指连杆轴颈(曲柄销)的中心线到曲轴回转中心线的距离(mm)。对于汽缸中心线通过曲轴中心的内燃机,活塞行程与曲柄半径的关系为 $S=2R$ 。

⑥汽缸工作容积(V_h),指活塞从一个止点运动到另一个止点所扫过的空间容积。

⑦内燃机工作容积(V_L),指内燃机所有汽缸工作容积的总和,俗称内燃机排量。若内燃

机的汽缸数为 i ,则 $V_L=i \cdot V_h$ 。

⑧燃烧室容积(V_c),指活塞在上止点时,活塞上方的空间容积,单位为L。

⑨汽缸总容积(V_a),指活塞在下止点时,活塞上方的空间容积(L),它等于汽缸工作容积与燃烧室容积之和,即 $V_a=V_h+V_c$ 。

⑩压缩比(ε),指汽缸总容积与燃烧室容积的比值,即

$$\varepsilon = \frac{V_a}{V_c} = \frac{V_h + V_c}{V_c} = 1 + \frac{V_h}{V_c}$$

压缩比表示活塞从下止点运动到上止点时,汽缸内的气体被压缩的程度。压缩比是一个很重要的技术参数,它的大小对内燃机的技术性能有很大的影响。不同类型的内燃机有不同的压缩比要求,如柴油机压缩比一般为 $\varepsilon=14 \sim 23$,汽油机压缩比 $\varepsilon=6 \sim 11$ 。

(2)四冲程柴油机的工作原理。非增压四冲程柴油机的工作循环如图1-2所示,由进气行程、压缩行程、做功行程和排气行程组成。

①进气行程。在曲轴旋转运动的带动下,活塞由上止点向下止点移动,这时排气门关闭,进气门打开。进气行程开始时活塞位于上止点(图1-3, r 点),汽缸残留有上一循环未排

缸内气体压力随容积变化的关系。

曲轴继续旋转,活塞由上止点向下止点移动,开始下一循环的进气过程。四冲程柴油机每完成一个工作循环,活塞往复4次,曲轴旋转两圈(720°)。4个行程中只有做功行程对外做功,其他3个行程起辅助作用。

由于柴油机的热效率高,其动力性好(特别是输出转矩大),燃料使用经济性好;故障少,可靠性好;功率范围宽;有害排放物少,对大气污染程度轻。因此,装载机广泛使用柴油机为动力装置。

(3)非增压柴油机总体结构。装载机使用的往复活塞式柴油机的构造及其布置各有差异,但总体结构都由下列两大机构和4大系统组成。

①曲柄连杆机构。曲柄连杆机构是柴油机产生并输出动力的机构,由汽缸盖、汽缸体、曲轴箱、活塞、连杆、曲轴与飞轮等零件组成。

②配气机构。配气机构是按照工作循环的需要定时地向汽缸供应充足的新鲜空气,并将燃烧后的废气排出汽缸。它由进气门、排气门、气门弹簧、凸轮轴等零件组成。

③供给系。供给系是按照柴油机工作循环的要求向汽缸提供适量的燃油与空气,并引导废气排入大气。柴油机供给系一般由供油系和进、排气装置组成。其中,供油系由低压油路和高压油路两部分组成。低压油路的输油泵使柴油从柴油箱流向柴油滤清器、喷油泵。高压油路由喷油泵提供高压油,喷油器再以雾状将油液喷入燃烧室。

④润滑系。润滑系是将洁净的润滑油送到柴油机各摩擦副的摩擦表面,以减少其摩擦阻力和磨损,并带走摩擦产生的热量和金属磨屑,保证运动零件的正常工作。柴油机润滑系由润滑油泵、润滑油滤清器、润滑油道等组成。

⑤冷却系。冷却系是对高温零件进行适当冷却,以保持柴油机正常的工作温度,保证柴油机连续运转,并具有良好的动力性和经济性。

⑥起动系。起动系是使静止的柴油机转入自行转动状态,它包括蓄电池、电动起动机及附属装置。

此外,许多柴油机为了保证低温时顺利起动,采用电预热塞或电加热器等元件;现代柴油机运用电子技术和计算机技术进行自动控制,包括柴油供给和喷射、怠速、进气、增压、排放、起动、巡航故障自诊断和失效保护,柴油机与自动变速器的综合制等。因此,柴油机的总体结构应包括电器元件和自动控制系统。

二、曲柄连杆机构

1. 功用

曲柄连杆机构是柴油机将热能转变为机械能的主要机构,其功用是将燃气作用在活塞顶上的压力转变为曲轴的旋转力矩,对外输出动力。

柴油机产生的动力大部分经由曲轴后端的飞轮传给工程机械的传动系及其他机构,还有一部分通过曲轴前端的齿轮和带轮驱动本机的其他机构和装置。

2. 组成

曲柄连杆机构主要由机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组3部分组成。

(1)机体组。机体组主要由汽缸体、曲轴箱、汽缸盖、汽缸套和汽缸垫等不动件组成。

①汽缸体的作用。汽缸体是柴油机各机构和系统的安装基体,并由它保持机体各运动件相互之间的准确位置关系。

汽缸体一般采用铸铁材料铸造而成,也有采用铝合金材料的。

②汽缸体的基本结构。汽缸体中加工出的圆柱形空腔,称为汽缸。多个汽缸组成一体即为汽缸体。为了便于汽缸散热,在汽缸的外面制有水套(水冷式)或散热片(风冷式)。曲轴箱有前后壁和中间隔板,其上制有主轴座孔,大多数柴油机还制有凸轮轴轴承座孔。为了这些轴承的润滑,在汽缸体侧壁上设有主油道,前后壁和中间隔板上设有分油道。

水冷式柴油机多采用整体式汽缸体,如图 1-4 所示。整体式汽缸体有上下两个平面,用以安装汽缸盖和油底壳。这两个平面也是汽缸体制造修理的加工基准,因此,在拆装时应注意保护。

风冷式柴油机则多采用分体式汽缸体,如图 1-5 所示。分体式汽缸下部有一个凸缘和止口,曲轴箱有支撑汽缸体的平面和止口,用它来保证二者之间的正确定位,在支撑面之间用金属垫片来调整活塞顶和汽缸盖之间的间隙。

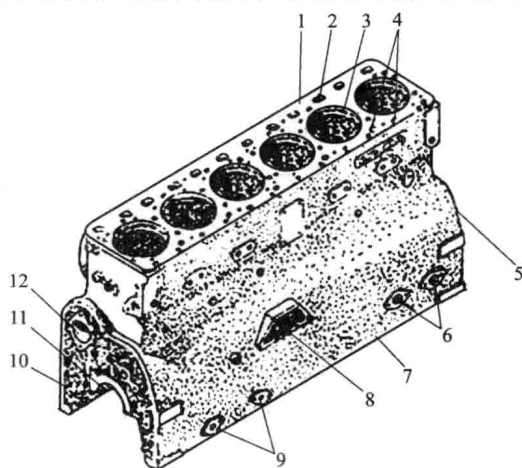


图 1-4 水冷式柴油机汽缸体

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

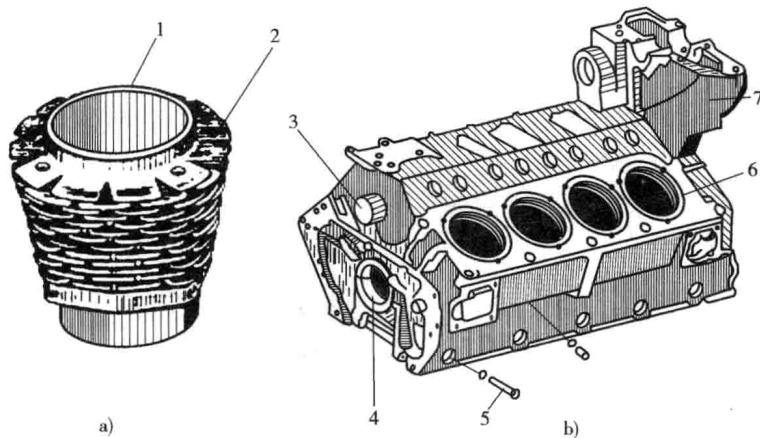


图 1-5 风冷式柴油机汽缸体与曲轴箱

a) 汽缸体; b) 曲轴箱

1-汽缸;2-散热片;3-凸轮轴孔;4-主轴承孔;5-主轴承盖横向紧固螺栓;6-汽缸体安装孔;7-定时传动室

③汽缸体与曲轴箱的结构形式。水冷式柴油机的上曲轴箱和汽缸体做成一体,一般有 3 种基本结构形式:一般式、龙门式和隧道式。

④汽缸盖与汽缸垫。汽缸盖的主要作用是封闭汽缸上部并与汽缸和活塞顶部共同构成燃烧室。缸盖内有冷却水套,水套与缸体上的水套相通,以利用循环冷却液来冷却燃烧室等高温零部件。

柴油机缸盖上加工有喷油器安装座孔。

缸径较小、缸数少的柴油机则采用整体式汽缸盖,如图 1-6 所示。

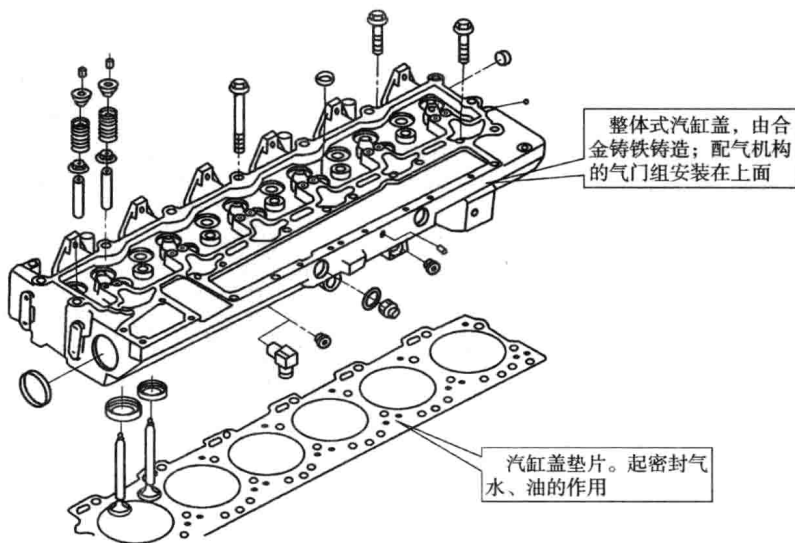


图 1-6 柴油机整体式汽缸盖

汽缸盖用螺栓紧固在汽缸体上,为了保证汽缸盖与汽缸体紧密贴合、压紧力均匀,拧紧螺栓时必须由中央对称地向四周扩展,分几次(一般多为3次)进行,最后一次的拧紧力应符合柴油机制造厂规定的要求。

按照“保护尺寸大或材质软或成本高的零件”的原则,要注意汽缸垫的安装方向。例如,金属—石棉垫(金属皮的),由于汽缸口卷边一面高出一层,对与它接触的平面会造成单面压痕变形,因此,卷边应朝向易修整的接触面或硬平面,汽缸盖和汽缸体同为铸铁时,卷边应朝向缸盖(易修整面);铝合金汽缸盖、铸铁汽缸体,卷边应朝向汽缸体(硬平面);汽缸体与汽缸盖同为铝合金时,卷边应朝向汽缸体,即朝向湿式汽缸套的凸缘(硬平面)。

(2) 活塞连杆组。活塞连杆组由活塞、活塞环、活塞销和连杆等组成,如图 1-7 所示。

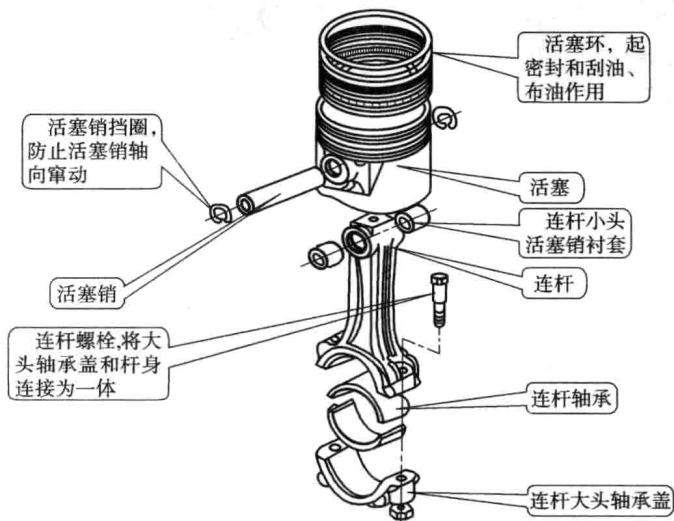


图 1-7 活塞连杆组

①活塞。活塞的主要功用是与汽缸盖、汽缸共同构成燃烧室,并将所承受的燃气压力通过活塞销和连杆传给曲轴。

活塞在工作中要承受燃气压力、摩擦力、惯性力以及侧压力等交变载荷的作用,同时活塞在工作中接触高温燃气和润滑油。因此要求活塞要具有足够的强度和刚度、较轻的质量、小的热膨胀量、良好的导热性、耐磨、耐腐蚀等性能,并要求在各种工况下都能与汽缸壁之间有合适的间隙。

②活塞环。活塞环是具有弹性的开口环,可分为气环和油环,其结构如图 1-8 所示。

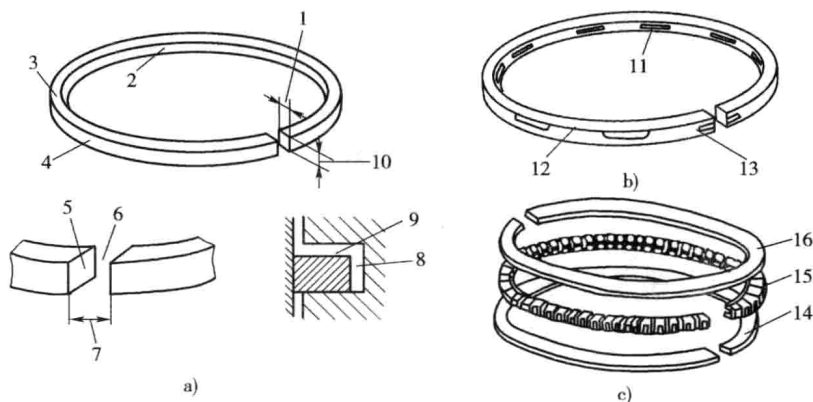


图 1-8 活塞环的结构

a) 中气环; b) 槽孔式油环; c) 钢带组合油环

1- 径向厚度; 2- 内圆面; 3- 侧面; 4- 外圆面; 5- 开口端面; 6- 开口; 7- 端面; 8- 背隙; 9- 侧隙; 10- 环高; 11- 回油孔; 12- 上刮油唇; 13- 下刮油唇; 14- 下刮片; 15- 衬簧; 16- 上刮片

活塞环的功用。气环的功用是保证汽缸与活塞间的密封,防止漏气,并且要把活塞顶部吸收的大部分热量传给汽缸壁,由冷却液或空气带走。其中,密封作用是主要的,如果密封性不好,高温燃气将直接从汽缸壁表面流入曲轴箱。这样,不但由于活塞环外圆表面和汽缸壁面贴合不严而不能很好散热,而且会导致活塞和气环烧坏。

油环起刮油和布油的作用,下行时刮除汽缸壁上多余的润滑油,上行时在汽缸壁上布一层均匀的油膜。这样既可以防止润滑油窜入燃烧室燃烧,又可以减少活塞、活塞环与汽缸壁的摩擦阻力。此外,油环还能起到封气的辅助作用。

③活塞销。活塞销的功用是连接活塞和连杆小头,并传递力和运动。

④连杆。连杆的功能是连接活塞和曲轴,并传递力和运动。连杆承受活塞销传来的气体作用力及其本身摆动和活塞组往复运动时的惯性力。这些力的大小和方向都是周期性变化的。因此,连杆受到的是压缩、拉伸和弯曲等交变载荷,要求连杆在质量小的情况下有足够的刚度和强度。

(3) 曲轴飞轮组。曲轴飞轮组由曲轴、飞轮和一些相关零件组成,如图 1-9 所示。

①曲轴。曲轴的功用:与连杆配合,将作用在活塞上的燃气压力转变成力矩,作为动力而输出,并带动柴油机本身的其他机构和系统。

②飞轮。飞轮是转动惯量很大的盘形零件,其作用如同一个能量存储器。在做功行程中,柴油机传给曲轴的能量,除对外输出外,还有部分能量被飞轮吸收,从而使曲轴的转速不会升高很多。在排气、进气和压缩三个行程中,飞轮将其储存的能量释放出来,以补偿这三

个行程所消耗的功,从而使曲轴转速不致降低太多。

此外,飞轮还有下列功用:飞轮是摩擦式主离合器的主动件;飞轮轮缘上紧配合安装起动柴油机用的飞轮齿圈;飞轮上刻有上止点记号,以便喷油正时以及调整气门间隙。

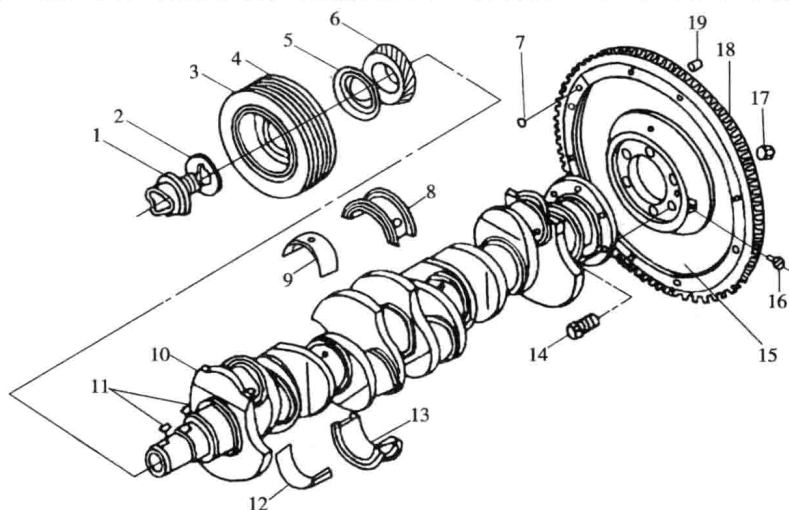


图 1-9 曲轴、飞轮组

1-起动爪;2-锁紧垫圈;3-带轮;4-扭转减振器;5-挡油片;6-正时齿轮;7-一、六缸上止点记号;8-推力片;9-主轴承轴瓦;10-曲轴;11-半圆键;12-主轴承轴瓦;13-中间主轴瓦;14-螺栓;15-飞轮;16-润滑脂嘴;17-螺母;18-齿圈;19-圆柱销

(4) 柴油机滑动轴承。柴油机滑动轴承有连杆衬套、连杆轴承、主轴承和曲轴推力轴承等。

① 连杆轴承和主轴承。连杆轴承和主轴承均承受交变载荷和高速摩擦,因此,轴承材料必须具有足够的抗疲劳强度,而且摩擦系数小、耐腐蚀。连杆轴承和主轴承均由上、下两片轴瓦对合而成。轴瓦一般由钢背和减磨合金层构成,称为两层结构。现在采用的轴瓦则多由钢背、减磨合金层和软镀层构成,称三层结构轴瓦,如图 1-10 所示。

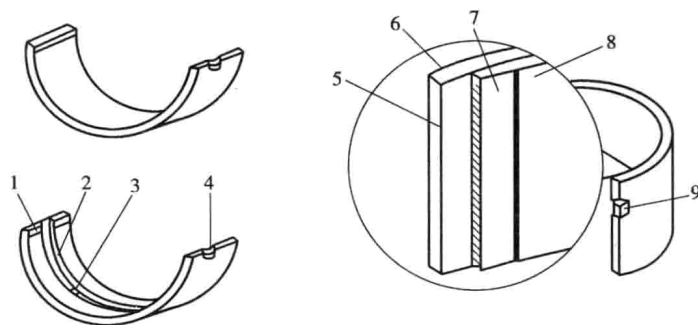


图 1-10 轴瓦结构

1-吊油槽;2-环形油槽;3-油孔;4-定位唇;5-轴瓦结合面;6-钢背;7-减磨合金层;8-软镀层;9-定位唇

② 曲轴推力轴承。曲轴推力轴承有翻边轴瓦、半圆环止推片和推力轴承环 3 种形式。

翻边轴瓦(图 1-11)是将轴瓦两侧翻边作为推力面,在推力面上浇铸减磨合金。轴瓦的推力面与曲轴推力面之间留有 $0.06 \sim 0.25\text{mm}$ 的间隙,从而限制了曲轴的轴向窜动量。

半圆环推力片(图 1-12)一般为 4 片,上、下各两片,分别安装在机体和主轴承盖上的浅

槽中,用定位舌或定位销定位,以防止其转动。装配时需将有减磨合金层的推力面朝向曲轴的推力面,不能装反。

推力轴承环为两片推力圆环,分别安装在第一主轴承盖的两侧。

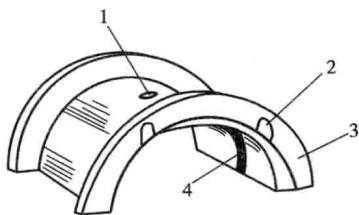


图 1-11 翻边轴瓦

1-油孔;2-储油槽;3-推力面;4-环形油槽

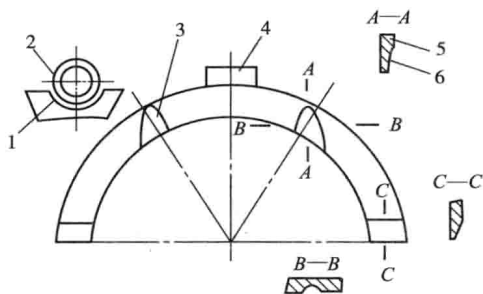


图 1-12 半圆环推力片

1-定位销槽;2-定位销;3-储油槽;4-定位舌;5-减磨合金层;6-钢背

三、配气机构

(1) 配气机构的功用。配气机构的功用是按照柴油机发火次序和各缸工作循环,定时开启和关闭进、排气门,保证各缸及时吸进新鲜气体,并及时排出废气。

(2) 配气机构的组成。顶置气门式配气机构由气门组和传动组两部分组成。图 1-13 为顶置气门式配气机构简图,其进、排气门均布置在汽缸盖上。气门组由气门、气门导管、气门弹簧、弹簧座和锁片等组成。传动组由摇臂轴、摇臂、推杆、挺杆、凸轮轴和正时齿轮等组成。

(3) 工作原理。柴油机工作时,凸轮轴由曲轴通过正时齿轮驱动,凸轮的凸起部分顶起挺杆时通过推杆、调整螺钉使摇臂摆动,在消除气门间隙 S 后压缩气门弹簧,使气门开启;当凸轮的凸起部分离开挺杆后,气门便在弹簧张力的作用下压紧在气门座上,这时气门关闭。

四冲程柴油机每完成一个工作循环,曲轴转两周,各缸的进、排气门各开启一次,即凸轮轴只需转一周,因此曲轴与凸轮轴的转速为 2:1。

(4) 配气相位。用曲轴转角表示的进、排气门开闭时刻和持续时间,称为配气相位。配气相位的各个角度可用配气相位图(图 1-14)表示。

(5) 气门间隙及其调整。气门间隙是指气门处于完全关闭状态时,气门杆尾端与摇臂之间的间隙。柴油机工作时,配气机构零件(特别是排气门)受热而伸长,如果传动件之间没有间隙或间隙过小,气门被传动件顶住,使气门与气门座不能紧密贴合,这样便会造成气门漏气、柴油机功率下降,并造成气门烧损。反之,如果气门间隙过大,传动件之间会产生冲击,造成气门弹簧振动甚至断裂,并使各接触面磨损加剧,气门开启高度和开启延续时间缩短,

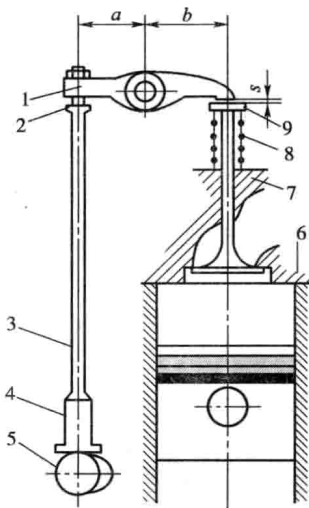


图 1-13 顶置气门式配气机构

1-摇臂;2-调整螺钉;3-推杆;4-挺杆;5-凸轮轴;6-汽缸盖;7-气门;8-气门弹簧;9-气门弹簧座

降低充气效率。合理的气门间隙应该是在保证气门关闭严密的情况下尽可能小些。由于排气门的工作温度较高,因此其气门间隙比进气门的大。

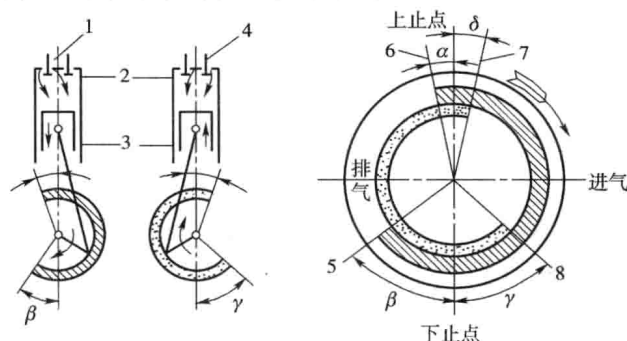


图 1-14 配气相位

1-进气门;2-上止点;3-下止点;4-排气门;5-6-进气门开;7-排气门关;8-排气门开

气门间隙在冷车和热车时是不一样的。冷车气门间隙是指柴油机未工作或未走热时的气门间隙,通常进气门间隙为 $0.25 \sim 0.30\text{mm}$,排气门间隙为 $0.30 \sim 0.35\text{mm}$ 。热车气门间隙是指柴油机已达到正常工作温度后停车检查的气门间隙。一般比冷车气门间隙小 0.05mm 左右。气门间隙用厚薄规检查,间隙不符合要求时应进行调整。

调整气门间隙时(图 1-15),松开摇臂上调整螺钉的锁紧螺母,将厚薄规中与所调气门间隙相同厚度的厚薄规片插入摇臂压头与气门脚之间,用螺丝刀旋转调整螺钉,并来回移动厚薄规,当感到移动厚薄规略有阻力时,将调整螺钉锁紧即可。

气门间隙必须在气门完全关闭状态才可以调整。查找关闭状态的气门可采用逐缸检查和两次检查的办法;调整气门间隙可采用逐缸调整法和两次调整法予以调整。

(6) 凸轮轴。凸轮轴的功用是直接控制各缸进、排气门的开启和关闭,如图 1-16 所示。

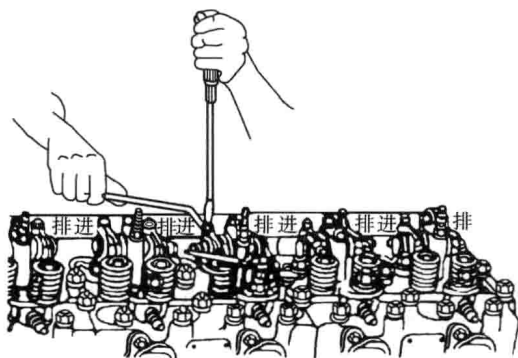


图 1-15 气门间隙的调整

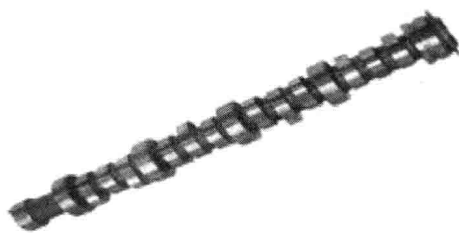


图 1-16 凸轮轴

凸轮轴通过凸轮轴轴颈支撑在凸轮轴轴承孔内,故凸轮轴轴颈数目会影响凸轮轴的支撑刚度。下置式凸轮轴每隔一两个汽缸设置一个凸轮轴轴颈。

(7) 挺柱。挺柱用来将凸轮的运动传给推杆。挺柱的底面与凸轮接触,顶面呈凹球形与挺杆接触。它的形式有菌形和杯形(筒形)、滚轮形,如图 1-17 所示。

(8) 推杆。推杆多为细长杆,用无缝钢管或空心钢管制成。下端与挺柱接触,上端与摇臂调整螺钉接触。工作中推杆不仅要上下运动,而且要做微量摆动。