

全国交通中等职业技术学校通用教材

Gonglu Shigong Yu Yanghu Jixie

公路施工与养护机械

(公路施工与养护专业用)

周永春 主编

张宏春 主审

人民交通出版社

内 容 提 要

本书较全面地介绍了公路建设中常用的公路施工与养护机械的类型、构造、工作原理以及选用等基础知识。

本书为全国交通中等职业技术学校公路施工与养护专业用教材,亦可供公路施工与养护在职人员自学参考。

全国交通中等职业技术学校通用教材

公路施工与养护机械

(公路施工与养护专业用)

周永春 主编

张宏春 主审

正文设计:王静红 责任校对:刘高彤 责任印制:

人民交通出版社出版

(100013 北京和平里东街10号)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经销

印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:6.25 字数: 千

2001年4月 第1版

2001年4月 第1版 第1次印刷

印数: 册 定价:12.00元

ISBN 7-114- -

前 言

原交通部教育司在 1987 年成立了交通技工学校教材编审委员会。公路专业编审组和技工教育研究会公路专业委员会共同编写了筑路机械、公路施工和公路养护三个专业的内部使用教材,初步解决了各学校缺专业教材的难题。

近年来,全国的汽车工业迅速发展,公路建设日益加快,筑路机械更新换代,以及先进的施工方法、养护手段不断出现等,对公路施工现代化建设的人才提出了更高的要求,原来编写的内部教材已不适应现有的培养目标。

1999 年 3 月改选的公路专业委员会与公路学科委员会在卢荣林理事长的支持和柯爱琴、周以德两位主任的主持下,共同组织制定了新一轮的筑路机械驾驶与修理和公路施工与养护两个专业的教学计划与教学大纲。经过四川、河南、杭州等多次会议的修改,确定了教学改革和教材改革的模式;文字通俗易懂,以图代文、图文并茂,体现技工学校的特色,突出技能教学,使之坚持知识、能力、素质等方面的协调发展,拓宽教材的使用面,增加教学的适应性。教材的编写工作于 1999 年 10 月启动,2000 年 12 月交稿。这是全国公路类培养技工的第一套正式出版的教材。其特点为:

1. 教材通俗易懂,改变了旧教材偏多、偏深、偏难的模式,理论融于实践,便于学生自学。
2. 教材内容适应现代化施工和养护的基本要求,既概括了当前先进的施工方法和养护手段,又列举了先进的筑路机械新机型,以及新技术、新工艺等,并专设一门“筑路机械新技术”课程,使学生能掌握更多的新知识,满足学用结合。教材全部采用部颁最新工程技术标准和规范,符合先进性、科学性、实用性的要求。
3. 拓宽了教材的适应性,教材内容理论与实践相结合,既可作为全国交通中等职业技术学校公路专业通用教材,也可用于相关工种的职业资格培训和各类在职培训,又适用于公路类职业中专的教学,更适合在职技术工人自学。
4. 教材与作业、题库配套。教材强化了系列配套功能,各课程均编写了“习题集和答案”,汇成题库和题解,供学生做作业和练习,也可供命题时参考。

本教材按公路施工与养护机械的构造特点、种类和用途归纳篇章。第一篇公路施工与养护机械基本知识,第一章发动机,第二章底盘,第三章电气设备,第四章液压系统。主要叙述公路施工与养护机械各系统的组成、基本构造、工作原理。第二篇公路施工与养护机械,第一章土方机械,第二章压实机械,第三章路面机械,第四章桥涵机械。分别叙述各种机械的用途、分类、基本组成及构造、使用性能、施工作业和选用等知识。

本教材由四川省公路技工学校周永春主编,唐山市公路技工学校霍遵兴、陕西省交通技工学校毛兴中、山东省公路技工学校路兴勇参编。绪论、第二篇第一章、第二章由周永春编写,第一篇第一章、第二章由霍遵兴编写,第一篇第四章、第二篇第三章由毛兴中编写,第一篇第三章、第二篇第四章由路兴勇编写。全书由江苏省交通高级技工学校张宏春审定。

本教材由卢荣林担任责任编委。

本轮教材在编写过程中,共有 18 个省(市)的公路类技校 60 多名有高、中级技术职称的专

业技术人员参与了教材的编、审工作,并得到一些学校领导的大力支持和帮助,在此表示感谢。

由于我们的业务水平和教学经验有限,书中不妥之处难免,恳切希望使用本书的教师和读者批评指正。

交通职业教育教学指导委员会公路(技工)学科委员会

交通技工教育研究会公路专业委员会

2000年12月

交通职业教育教学指导委员会公路(技工)
学科委员会和交通技工教育研究会公路专业委员会名单

柯爱琴	周以德	袁仕礼	刘传贤
杨士范	卞志强	朱小茹	李时鸣
毕经邦	梁柱义	高连生	张 浩
赵新民	孙 立	易连英	李志攸
智文尧	姚先祥	任义学	杨 平
陈 丹	李文时	乔 杰	李 标
吴世耕			

目 录

绪论.....	1
---------	---

第一篇 公路施工与养护机械基本知识

第一章 发动机.....	3
第一节 发动机的定义与分类.....	3
第二节 发动机的常用术语.....	3
第三节 发动机的工作原理.....	4
第四节 发动机构造.....	5
第五节 发动机的主要性能指标和外特性	11
第二章 底盘	12
第一节 传动系	13
第二节 行驶系	17
第三节 转向系	19
第四节 制动系	21
第三章 电气设备	23
第一节 电源系统	23
第二节 起动系统	27
第四章 液压系统	28
第一节 液压系统的基本概念	28
第二节 基本的液压元件	31

第二篇 公路施工与养护机械

第一章 土方机械	38
第一节 推土机	38
第二节 装载机	42
第三节 平地机	45
第四节 单斗挖掘机	48
第二章 压实机械	50
第一节 概述	50
第二节 静力式压实机械	51
第三节 振动压路机	52
第三章 路面机械	54
第一节 沥青混凝土拌和机	54

第二节	沥青混凝土摊铺机	61
第三节	水泥混凝土拌和机	65
第四节	水泥混凝土振捣器	69
第五节	路面铣刨机	71
第四章	桥涵机械	74
第一节	桩工机械	74
第二节	排水机械	80
第三节	起重机械	83
第四节	水泥混凝土输送设备	88
参考文献	91

绪 论

公路施工与养护机械在公路、城市道路建设和养护中起着重要的作用。随着国民经济的可持续发展,需要建设高等级、高质量的公路,须有现代化的施工工艺和施工手段。

公路机械化施工是确保工程质量,加快施工进度,改进施工方法的保证。

公路机械化施工是确保工程周期的必要条件。施工周期的长短与采用的施工工艺和施工方法有关。在公路施工中,施工工期的长短与工作量直接相关,同时施工机械化的配套使用科学化,规范化将会加快工程建设的进度。

公路机械化施工不仅能够提高工作效率,减轻工人劳动强度,而且降低施工成本。

1. 公路施工机械分类

当前,公路施工机械的类型、用途以及性能不同,其产品范围较宽,产品类组划分的范围也在不断延伸和扩展。常用的公路施工机械有如下几类:

(1) 土方机械 该类机械的作业对象主要是土质结构和松散物料。代表机型有推土机、装载机、挖掘机、铲运机、平地机等。

(2) 压实机械 用来对各类土壤、结合料、堆石、砂砾石、石渣等各种材料进行压实。主要机型有:振动式压实机械、静力式压实机械、夯实机械等。

(3) 路面施工与养护机械 该类机械主要是完成路面材料的拌制和铺筑。主要机型有拌和机、摊铺机等。

(4) 桥涵施工机械 用于桥基的开挖、冲孔、水泥混凝土的拌和灌注。主要机型有桩工机械、水泥混凝土机械等。

2. 公路施工机械的组成

现代公路施工机械的种类较多,绝大部分都是自行式,这些行走式机械的具体结构由基础车、工作装置和操纵控制机构 3 部分组成(图 0-1、图 0-2)。

图 0-1 履带液压操纵式推土机总体组成图

(1) 基础车 基础车是施工机械进行作业,实现作业地点转移的主体部分,工作装置和操纵控制机构都安装在它上面。按行走方式,基础车可分为履带式和轮胎式两种。

图 0-2 PY160 型液压操纵式平地机总体组成图

基础车由发动机、底盘、电气设备和机身等部分组成。

机身安装在底盘的车架上,通常由驾驶室等部分组成,用以驾驶员乘坐并操纵机械进行作业或装载物料。

(2)工作装置 工作装置是机械直接从事各种作业的部分,要求它具有高效、多功能、能适应各种作业条件。机械工作装置的形式、构造决定于机械本身的设计性能和用途,如推土机的工作装置为推刀,挖掘机的工作装置为动臂和铲斗等,平地机的工作装置为刮刀、齿耙等。为了保证充分发挥工作效率,机械的工作装置必须具有足够的强度和刚度,其构造力求简单,质量轻,维修方便,操作灵敏可靠,使用寿命长。

机械的工作装置有机械式、机械液压式和液压式等几种形式。

(3)操纵控制机构 操纵控制机构是用来操纵控制机械的运转,使工作装置实现各种动作,完成各种作业的机构,如操纵控制机械的变速、变向、变幅、起动、浮动、制动以及实现各种作业动作等。对操纵控制机构的要求是省力、方便、灵敏、快捷、可靠、安全和平稳。施工机械的操纵控制机构的形式有机械 - 杠杆式、液压式、气动式、电动式以及几种形式的联合运用等多种形式。

应用机电一体化技术,逐步实现施工机械的节能化、自动化和智能化,可提高机械对作业环境的适应性,使机械经常处于最佳工作状态,保持良好的动态特性。有些机械还要安装电子监测系统,可严密监视机械各系统功能的变化情况,预报故障,显示故障发生部位。当操作者操作失误时,监视系统还可迅即报警,起到人机自我安全保护作用。应用电子复合控制装置,可降低履带式行走机构的滑转率,降低燃油消耗,提高生产率。

第一篇

公路施工与养护机械基本知识

第一章 发动机

第一节 发动机的定义与分类

发动机是驱动各类施工机械行驶和工作的原动机。它是将其他形式的能量转变为机械能的机器。发动机用液体或气体的燃料与空气混合,在气缸内燃烧产生热能,然后将热能转变为机械能。大多数的公路施工机械均采用发动机作为动力装置。

发动机根据活塞的运动方式,可分为往复式和旋转式两大类,本章只讨论往复式发动机。

发动机(指往复式)的类型很多,其分类如下:

往 复 活 塞 式 发 动 机	按所用燃料	柴油机
		汽油机
	按行程数	四冲程发动机
		二冲程发动机
	按冷却方式	水冷式发动机
		风冷式发动机

第二节 发动机的常用术语

学习发动机的工作原理,应先了解发动机的几个常用术语,图 1-1-1 是单缸四冲程柴油机的结构简图。

(1) 上止点: 活塞运动到离曲轴回转中心最远处,称为上止点(图 1-1-1a)。

(2) 下止点: 活塞运动到离曲轴回转中心最近处,称为下止点(图 1-1-1b)。

(3) 活塞行程: 活塞从上止点到下止点所移动的距离 S , 称为活塞行程。(曲轴旋转 180°)。如果用“ 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 $S = 2R$ 。

(4) 气缸工作容积: 活塞从上止点移到下止点所扫过的气缸容积,称为气缸的工作容积。

(5) 发动机工作容积: 发动机各气缸工作容积之和,称为发动机的工作容积或发动机排量。

(6)燃烧室容积:当活塞位于上止点时,活塞顶上方的空间称为燃烧室,其容积称为燃烧室容积。

(7)气缸总容积:当活塞位于下止点时,活塞顶上方的容积,称为气缸总容积。

(8)压缩比:气缸总容积与燃烧室容积之比,称为压缩比。

压缩比表示了进入气缸的气体(空气或可燃混合气)在活塞从下止点运动到上止点时,在被压缩后容积缩小的倍数。一般柴油机的压缩比约为 $16 \sim 22$;汽油机的压缩比约为 $6 \sim 9$ 。

图 1-1-1 单缸四冲程柴油机简图
a) 活塞位于上止点; b) 活塞位于下止点

第三节 发动机的工作原理

四冲程发动机是由进气、压缩、做功、排气 4 个过程组成一个工作循环,该循环是在曲轴转两圈,活塞往复 4 个行程内完成的,故对活塞的 4 个行程命名为进气行程、压缩行程、做功行程、排气行程。

一、四冲程柴油机的工作原理

图 1-1-2 为四冲程柴油机工作过程示意图。

图 1-1-2 四冲程柴油机的工作过程

a) 进气行程; b) 压缩行程; c) 做功行程; d) 排气行程

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,进气门开始打开,排气门关闭。活塞在曲轴、连杆的带动下,从上止点向下止点运动,活塞顶上方的气缸容积不断增大,气缸内压力降低到小于大气压,新鲜空气在内外压力差作用下被吸入气缸。当活塞运动到下止点时,进气门关闭,进气行程结束。

压缩行程(图 1-1-2b)

进气终了,曲轴继续旋转,活塞由下止点向上止点运动。此时进、排气门均关闭。随着活塞的上行,气缸容积不断减小,气缸内气体受到压缩其温度和压力迅速升高,为柴油喷入气缸自行着火燃烧创造了有利条件。当活塞到达上止点时,压缩行程结束。

做功行程(图 1-1-2c)

当压缩行程接近终了,活塞到达上止点前,由喷油器向燃烧室内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。由于进、排气门都关闭,所以燃烧后的高温、高压气体便膨胀推动活塞从上止点向下止点运动,并通过连杆使曲轴旋转而输出动力。活塞到达下止点时,做功行程结束。

排气行程(图 1-1-2d)

曲轴继续旋转,推动活塞由下止点向上止点运动,这时排气门打开,进气门仍关闭。由于燃烧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,经排气门迅速排入大气。活塞运动到上止点时,排气门关闭,排气行程结束。

四冲程柴油机从进气、压缩、做功到排气,活塞运行了 4 个行程,曲轴转了两圈(720°),完成了一个工作循环。当活塞再次从上止点向下止点运动,便进入下一个工作循环。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。

二、四冲程汽油机的工作原理

四冲程汽油机的工作过程与四冲程柴油机相似,每个工作循环也经历进气、压缩、做功和排气 4 个行程。不同之处在于汽油机用的燃料是汽油,其粘度比柴油小、易挥发,而自燃温度却较柴油高得多。所以,汽油机可燃混合气的形成及着火方式与柴油机有所不同。

图 1-1-3 为四冲程汽油机简图。其工作原理与柴油机的差别在于:

1. 在进气行程时,进入气缸的气体不是纯空气,而是可燃混合气。由图 1-1-3 可知,在进气道上装有化油器,空气流经化油器时具有很高的速度,将吸出的汽油吹散和汽化,并随同空气一起进入气缸。

2. 在压缩行程终了前,可燃混合气由安装在气缸顶部的火花塞发出的电火花强制点火燃烧,然后膨胀做功。

3. 汽油机的压缩比较柴油机小,压缩比过大,容易产生过早燃烧和爆燃等不正常燃烧现象,影响发动机的性能和寿命。

图 1-1-3 四冲程汽油机简图

第四节 发动机构造

发动机是一部复杂的动力装置。由于汽油机和柴油机的基本原理相似,基本构造也就大同小异,汽油机通常是由两大机构五大系统组成,柴油机通常是由两大机构四大系统组成(无点火系)。

一、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是发动机进行工作循环,完成能量转换的主要机构。它包括气缸体曲轴箱组、活塞连杆组、曲轴飞轮组 3 大部分。

1. 气缸体曲轴箱组

气缸体曲轴箱组主要由气缸体、气缸套、气缸盖、气缸衬垫、曲轴箱等零件组成。

气缸体(图 1-1-4)是发动机的骨架和装配基础,是一个具有足够刚度和强度的复杂铸铁件。上部为气缸体,下部为曲轴箱。气缸体的上平面经精加工用以安装气缸盖,气缸体的内部和上平面加工有镗孔,用以安装气缸套。气缸套与气缸体壳壁间的空间构成连通的水套。缸体下部有数个横向的主轴承座,曲轴箱的下端面经加工为油底壳的安装平面。气缸体的前后加工面分别安装正时齿轮室和飞轮壳。

图 1-1-4 6135 型柴油机机体总成

气缸套安装于气缸体的座孔内,其内壁用来引导活塞作往复直线运动,并承受燃烧气体的高温、高压和活塞侧压力的作用。因此要求气缸套要有足够的强度、耐高温、耐磨、较高的精度和表面粗糙度,使之与活塞和活塞环的严密配合,防止漏气。

气缸盖(图 1-1-5),气缸盖的作用是封闭气缸上部,并与活塞顶共同组成燃烧室。气缸盖是一个形状复杂的铸件,其内部设有冷却水套,底面上制有燃烧室,气缸盖通过螺栓与气缸体连接。

曲轴箱分上下两部分,上曲轴箱与气缸体铸成一体,是安装曲轴和凸轮轴的机架,下曲轴箱俗称油底壳,用来储存润滑油和封闭气缸体下部,油底壳用螺栓固定在气缸体的下平面上。

2. 活塞连杆组

活塞连杆组主要由活塞、活塞环、活塞销和连杆等组成(图 1-1-6)。活塞的主要作用是承受燃烧气体的压力,并将此压力经活塞销传给连杆。活塞上部的侧面制有若干道环槽,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。

图 1-1-5 四冲程柴油机气缸盖结构

活塞环按功用不同分为气环和油环。气环的作用是保证与气缸壁间的密封,油环用来刮除气缸壁上多余的润滑油,并使润滑油在气缸壁上分布均匀。

连杆(图 1-1-6)的功用是连接活塞和曲轴,传递动力,把活塞的往复直线运动变为曲轴的旋转运动。连杆由小头、杆身和大头 3 部分组成。小头孔内压有青铜衬套,活塞销穿过衬套孔

与小头相连。杆身通常为工字形断面,杆身沿长度方向钻有沟通大小头的油道。连杆大头与曲轴轴颈相连,为便于装配,连杆大头做成可分式,与连杆体可分离的部分称为连杆盖。连杆大头与连杆盖之间装有分开式连杆轴瓦(称滑动轴承),两者用连接螺栓与曲轴轴颈紧固在一起。

3. 曲轴飞轮组

曲轴飞轮组主要由曲轴、飞轮、扭转减振器、正时齿轮、皮带轮等组成(图 1-1-7)。曲轴的作用是将活塞连杆组传来的气体压力转变为绕其本身轴线旋转的转矩,对外输出动力,并驱动配气机构以及各辅助装置。曲轴在工作中承受着不断变化的气体压力、惯性力和转矩的作用,曲轴必须具有足够的刚度和强度。

曲轴一般由前端轴、主轴颈、连杆轴颈、曲柄、平衡重和后端轴等部分组成。主轴颈是曲轴的支承部分,安装在气缸体的主轴承座孔中,其间装有主轴瓦(滑动轴承)。有的发动机如 6135 型发动机,其主轴采用滚动轴承。连杆轴颈与连杆大头相配合。曲柄用来连接主轴颈和连杆轴颈。平衡重用来平衡发动机运转中产生的离心力和离心力矩,使

图 1-1-6 6135 型柴油机活塞连杆组

图 1-1-7 6120 型柴油机曲轴飞轮组

发动机运转平稳。曲轴内制有贯穿主轴颈、曲柄和连杆轴颈的油道,以使具有一定压力的润滑油流去润滑曲轴轴瓦和连杆轴瓦。

前端轴是指第一道主轴颈之前的部分,通常装有起动爪、风扇皮带轮、正时齿轮、挡油盘等,有的还装有扭转减振器。后端轴是最后一道主轴颈之后的部分。有安装飞轮用的凸缘、回油螺纹和甩油圈等。

飞轮的作用是将做功行程的部分能量贮存起来,以带动曲柄连杆机构越过上止点和克服

其他 3 个辅助行程的阻力,同时将发动机的动力传给离合器。为了使飞轮具有较大的转动惯性而又有最小的质量,飞轮的质量多集中在轮缘上。一般在飞轮的外缘上装有齿圈,借以与起动机齿轮啮合,以便起动发动机。

二、配气机构

配气机构的作用是按照发动机工作次序和各缸工作循环的要求,定时打开和关闭各气缸的进、排气门,使新鲜空气(柴油机)或可燃混合气(汽油机)吸进气缸,并将废气排出气缸,在压缩和作功行程中保证气缸的密封。发动机的配气机构一般由气门组和气门传动组组成。根据气门安装位置的不同,配气机构通常可分为顶置气门式和侧置气门式两种。

1. 顶置气门式配气机构

顶置气门式配气机构(图 1-1-8a),进、排气门倒装在气缸盖上。气门组包括:气门、气门导管、气门弹簧、气门弹簧座、锁片等。气门传动组由摇臂、推杆、挺柱、凸轮轴和正时齿轮等组成。

图 1-1-8 气门式配气机构结构型式

a) 顶置气门式; b) 侧置气门式

顶置气门式发动机由于进气弯道少,进气阻力小,燃烧室结构紧凑,充气良好,因此具有较高的动力性和经济性。故现代发动机广泛采用顶置气门式配气机构。

2. 侧置气门式配气机构

侧置气门式配气机构的进、排气门都顺装在气缸体的一侧(图 1-1-8b)。具有结构简单,不需要推杆、摇臂等中间传动件,但由于气门布置在气缸体的一侧,使燃烧室结构不紧凑,气体进入气缸拐弯多,流动阻力大,使发动机的动力性和经济性降低,目前,这种配气机构已趋于淘汰。

三、汽油机燃料供给系

汽油机燃料供给系的功用是根据各种不同工况的要求向气缸提供一定数量、质量及浓度

的可燃混合气,并将燃烧后形成的废气排到大气中。一般汽油机燃料供给系由下列装置组成(图 1-1-9)。

1. 汽油供给装置:包括汽油箱、汽油滤清器、汽油泵和输油管,用以完成汽油的储存、输送及滤清任务。

2. 空气供给装置:即空气滤清器。

3. 可燃混合气形成装置:即化油器。

4. 可燃混合气供给及废气排出装置:包括进气歧管、排气歧管和消声器。

汽油机燃料供给系的工作过程:汽油箱中的汽油在汽油泵的作用下被吸出,经汽油滤清器滤去其中的杂质和水分后进入汽油泵,然后被泵入化油器中。汽油在化

油器中实现雾化、蒸发并与来自空气滤清器的清洁空气混合形成可燃混合气,经进气管分配到各个气缸,可燃混合气燃烧生成的废气经排气管及消声器被排到大气中。

图 1-1-9 汽油机燃料供给系

四、柴油机燃料供给系

柴油机燃料供给系的作用是储存、滤清柴油,并按柴油机不同工况要求,以规定的工作顺序,定时、定量、定压并以一定的喷油质量将柴油喷入燃烧室,使其与空气迅速混合并燃烧,将燃烧后的废气排入大气。柴油机燃料供给系由柴油供给、空气供给、混合气形成及废气排出 4 部分组成(图 1-1-10)。

图 1-1-10 柴油机燃料供给系的组成

1. 柴油供给装置:由柴油箱、输油泵、柴油滤清器、喷油泵、喷油器、低压油管、高压油管等组成。

2. 空气供给装置:由空气滤清器、进气管和气缸盖内的进气道组成。

3. 混合气形成装置:由燃烧室组成。

4. 废气排出装置:由气缸盖内的排气道、排气管和消声器组成。

供油过程:在输油泵的作用下,柴油从柴油箱中被吸出,经滤清器滤清后送往喷油泵,喷油泵使低压油变成高压油,经高压油管和喷油器呈雾状喷入燃烧室,形成混合气。

五、润滑系

发动机工作时,有许多零件在做相对运动,从而产生摩擦阻力消耗一定的功率,同时引起发热和磨损,缩短使用寿命。为了保证发动机正常工作,必须对相对运动零件表面加以润滑,即在摩擦表面间覆盖一层机油膜,以减小摩擦阻力、降低功率消耗、减轻机件磨损、延长使用寿命,发动机的润滑靠润滑系来实现。润滑系的基本作用是:

- (1) 润滑作用:减轻零件表面的摩擦,减少零件的磨损和功率损失。
- (2) 冷却作用:通过润滑油带走零件所吸收的部分热量,保持零件温度不致过高。
- (3) 清洗作用:利用循环的润滑油冲洗零件表面,带走磨屑等杂质。
- (4) 密封作用:利用润滑油的粘性,附着于运动零件表面,提高零件的密封性。
- (5) 防锈作用:润滑油附着于零件表面,防止零件表面与水分、空气及燃气接触而产生锈蚀。

现代发动机普遍采用压力润滑与飞溅润滑相结合的综合润滑方式。

1. 压力润滑:以一定的压力将润滑油输送到两运动零件表面的间隙中形成油膜的润滑方式。压力润滑主要用于承受荷载和相对运动速度较高的运动副表面,如曲轴主轴承、连杆轴承、凸轮轴承、气门摇臂轴等处。

2. 飞溅润滑:利用发动机工作时零件飞溅起来的油滴或油雾润滑运动副表面的方式。飞溅润滑主要用于外露表面、荷载较轻的运动副表面,如气缸壁、活塞销、凸轮、挺柱、偏心轮、连杆小头等部位。

6135 型柴油机润滑系统如图 1-1-11 所示。它主要由机油泵、细滤器、粗滤器、风冷机油散热器、水冷机油散热器、油底壳、油道和各种阀等组成。现代发动机润滑系的组成,机油的循环路线大致相同。其润滑油循环路线如图 1-1-11 中箭头所示。

图 1-1-11 6135 型柴油机润滑系统简图

六、冷却系

冷却系的作用就是将发动机工作中的高温热量散发出去,以保证它在 80~90 的温度范围内正常工作。