

铁路职业教育铁道部规划教材

柴油机构造与应用

CHAIYOUJIGOUZAOYUYINGYONG

TIELU ZHIYE JIAOYU TIEDAOBU GUIHUA JIAOCAI

杨贺军 毛必显 编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



铁路职业教育铁道部规划教材

柴油机构造与应用

杨贺军 毛必显 编

程立 审

中国铁道出版社

2009年·北京

内 容 简 介

本书重点介绍了道依茨风冷柴油机的构造与应用。全书共分为十三章,分别介绍道依茨风冷柴油机的概述、机体组件、曲柄连杆机构、配气机构、传动机构、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、启动装置、柴油机的操作使用、柴油机的维护保养、柴油机常见故障分析与处理。

本书可作为高等学校大型养路机械专业和车辆工程、内燃机工程专业本科生教材,也可供相关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

柴油机构造与应用/杨贺军,毛必显编. —北京:中国铁道出版社,2009.2

铁路职业教育铁道部规划教材

ISBN 978-7-113-09642-7

I. 柴… II. ①杨…②毛… III. 柴油机-职业教育-教材 IV. TK42

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 015129 号

书 名: 柴油机构造与应用

作 者: 杨贺军 毛必显 编

责任编辑: 金 锋 电话: 010-51873134 电子信箱: jinfeng88428@163.com

封面设计: 陈东山

封面校对: 张玉华

责任印制: 金洪泽 陆 宁

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷: 北京海淀五色花印刷厂

版 次: 2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 12 字数: 298 千

书 号: ISBN 978-7-113-09642-7/U·2443

定 价: 24.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部调换。

电 话: 市电 (010) 51873170, 路电 (021) 73170 (发行部)

打击盗版举报电话: 市电 (010) 63549504, 路电 (021) 73187

前 言

本书由铁道部教材开发小组统一规划,为铁路职业教育规划教材。本书是根据铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教学计划“柴油机构造与应用”课程教学大纲编写的,由铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教学指导委员会组织,并经铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业教材编审组审定。

随着我国经济的快速发展,铁路在国民经济中的作用愈显突出,进入新世纪以来,我国铁路进入了大发展的快车道,伴随着六次大面积提速,铁路的技术装备和管理水平进入世界先进行列,铁路线路维修也进入了机械化时代。

自从1984年从国外引进大型养路机械进行线路维修、大修以来,铁路工务系统的作业方式和维修体制已经发生了根本性的变革,线路养护修理的质量、效率得到极大地提高,施工与运行的矛盾得到很大程度的缓解,施工生产中的事故明显减少。特别是在铁路的六次大提速工程中,大型养路机械更是发挥了不可替代的作用,已成为确保线路质量,提高既有线路效能,保证高速、重载、大密度铁路运输必不可少的现代化装备。

目前,铁路大型养路机械设备的品种和装备数量快速增加,大型养路机械使用人员的队伍正不断壮大。大型养路机械是资源密集、技术密集的现代化设备,具有结构复杂、生产率高、价格昂贵等特点,并且大型养路机械使用集运行、施工、检修于一身,所以,大型养路机械的运用人员必须具有较高的综合素质和技术业务水平,并通过专业培训和岗位学习使自身的能力得到不断提高。

鉴于此,铁道部教材开发小组统一规划组织了《全断面道砟清筛机》、《配砟整形车》、《抄平起拨道捣固车》、《钢轨打磨列车》、《轨道动力稳定车》、《大型养路机械运用管理》等一系列铁道工程(大型养路机械)专业教材,满足大型养路机械运用人员学习和培训的需要。

本书为铁路职业教育铁道工程(大型养路机械)专业的专业基础课教材,重点介绍了柴油机的构造与应用,由于大型养路机械普遍采用的是道依茨(德国道依茨公司)风冷、高速、V形、多缸、四冲程柴油机,所以多以德国道依茨公司的柴油机为例进行介绍。全书共分为十三章,分别介绍了柴油机的基本构造和工作原理、道依茨风冷柴油机的概述、机体组件、曲柄连杆机构、配气机构、传动机构、燃油供给系统、润滑系统、冷却系统、启动装置、柴油机的操作使用、柴油机的维护保养、柴油机常见故障分析与处理。

本书由包头铁道职业技术学院杨贺军、铁路大型养路机械培训中心毛必显编,由昆明中铁大型养路机械集团有限公司程立审。在编审的过程中得到了铁道部劳卫司职工教育处的指导和帮助,还得到了铁路大型养路机械培训中心提供有关资料及技术文献等参数,得到了昆明中

铁大型养路机械集团有限公司、铁路大型养路机械培训中心许多同仁的支持和帮助,在此表示感谢。

限于编者的知识水平和实践能力,书中难免有纰漏和错误,恳请专家和读者批评指正。

编 者
2008 年 12 月

目 录

第一章 柴油机的基本构造和工作原理	1
第一节 柴油机的基本构造	1
第二节 柴油机的工作原理	2
复习思考题	5
第二章 道依茨风冷柴油机的概述	6
第一节 道依茨风冷柴油机的基本机型	6
第二节 道依茨风冷柴油机的主要特点	11
第三节 B/FL413F 系列与 B/FL513 系列柴油机的比较	12
第四节 道依茨风冷柴油机的结构组成	17
复习思考题	20
第三章 机体组件	21
第一节 曲轴箱	21
第二节 气缸套	25
第三节 气缸盖	27
第四节 曲轴主轴瓦和凸轮轴衬套	33
第五节 油底壳	35
第六节 曲轴箱通气装置	35
第七节 挺柱座	38
复习思考题	40
第四章 曲柄连杆机构	41
第一节 活塞组	41
第二节 连杆组	48
第三节 曲轴飞轮组	52
复习思考题	56
第五章 配气机构	57
第一节 配气机构的组成及布置形式	57
第二节 配气机构的主要机件	59

第三节 配气相位和气门间隙	67
第四节 废气涡轮增压系统	70
复习思考题	81
第六章 传动机构	82
第一节 传动机构的布置形式	82
第二节 传动机构的结构与特点	82
第三节 正时齿轮的安装	85
复习思考题	85
第七章 燃油供给系统	86
第一节 燃油供给系统的组成	86
第二节 混合气的形成与燃烧室	87
第三节 柴油机的燃烧过程	89
第四节 燃油的喷射装置	91
第五节 调速器	97
第六节 燃油供给系的辅助装置	101
复习思考题	105
第八章 润滑系统	106
第一节 润滑系统的功用	106
第二节 润滑方式	107
第三节 润滑系统的组成	107
第四节 润滑系统的特点	111
第五节 润滑系统的主要机件	112
复习思考题	117
第九章 冷却系统	119
第一节 冷却方式	119
第二节 冷却系统	120
第三节 冷却风扇	121
第四节 用排气节温器调节冷却空气流量	124
第五节 挡风板的操纵	126
复习思考题	127
第十章 启动装置	128
第一节 启动方式	128
第二节 启动电机	129
第三节 蓄电池和辅助启动装置	131

复习思考题	135
第十一章 柴油机的操作使用	136
第一节 启动前的准备	136
第二节 启动与停车	138
第三节 冬季运行说明	141
第四节 燃油系排气	144
第五节 柴油机封存	144
复习思考题	145
第十二章 柴油机的维护保养	146
第一节 柴油机的定期维护保养	146
第二节 新柴油机或大修后柴油机的维护保养	150
第三节 柴油机维护保养方法说明	151
复习思考题	167
第十三章 柴油机常见故障分析与处理	168
第一节 柴油机故障症状与判断检查方法	168
第二节 柴油机启动困难的原因和排除方法	170
第三节 柴油机其他故障原因与简单排除方法	176
第四节 道依茨柴油机故障诊断表	182
复习思考题	183
参考文献	184

第一章

柴油机的基本构造和工作原理

内燃机是一种将燃料化学能转化为热能,再经气体膨胀过程把热能直接转化为机械能的动力装置。由于能量的释放与转化过程是在气缸内部进行的,所以称为内燃机,以柴油为燃料的内燃机称柴油机。

由于大型养路机械普遍采用的是道依茨(德国道依茨公司)风冷、高速、V形、多缸、四冲程柴油机,所以本书多以德国道依茨公司的柴油机为例进行介绍。

柴油机的种类很多,按气缸冷却方式分为水冷柴油机和风冷柴油机;按完成一个工作循环来分,有四冲程柴油机和二冲程柴油机;按机体结构形式分为单缸柴油机和多缸柴油机;按气缸排列方式分为单列式柴油机和多列式柴油机,多列式又有双列、三列、四列、星形、V形、H形等;按进气方式分为自然吸入式(非增压式)柴油机和强制吸入式(增压式)柴油机;按额定转速分为高速柴油机(1 000 r/min 以上)、中速柴油机(600~1 000 r/min)和低速柴油机(600 r/min以下)。

第一节 柴油机的基本构造

柴油机是由许多机构和系统组成的复杂的整体,这些机构和系统共同保证柴油机良好地进行工作循环,实现能量转换,并使其连续正常地工作。虽然柴油机的结构形式很多,具体结构也各不相同,但其总体构造通常由下列机构和系统组成:

一、机体组件

机体组件是整个柴油机的基础和骨架,所有的运动机构与系统都由它支承和定位,借以形成完整的柴油机。机体组件包括机体、气缸套、气缸盖和油底壳等。

二、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是柴油机借以产生并传递动力的机构,通过它把活塞在气缸中的直线往复运动(推力)和曲轴的旋转运动(扭矩)有机地联系起来,并由此向外输出动力。曲柄连杆机构包括活塞组、连杆组、曲轴飞轮组等。

三、配气机构

配气机构是根据柴油机气缸的工作次序,定时地开启和关闭进、排气门,以保证气缸及时排出废气和吸进新鲜空气。配气机构主要包括气门组、气门传动组、进排气系统、增压器等。

四、燃油供给系统

燃油供给系统是按照柴油机工作过程的要求,定时、定量、定压地依次向各缸燃烧室内供油,并使燃油良好雾化,与空气形成均匀的可燃混合气,以实现柴油机的能量转换和动力输出。燃油供给系统主要包括喷油泵、喷油提前器、调速器、喷油器、柴油滤清器、输油泵等。

五、润滑系统

润滑系统的任务是用机油来保证各运动零件摩擦表面的润滑,以减少摩擦阻力和零件的磨损,并带走摩擦产生的热量和磨屑,这是柴油机长期可靠工作的必要条件之一。由于机油在润滑系统中的循环流动和飞溅,柴油机内部的运动件就得到了润滑。润滑系统主要包括机油泵、机油滤清器、机油冷却器和润滑油道等。

六、冷却系统

冷却系统的任务是保持柴油机工作的正常温度,将受热零件所吸收的热量及时散发到大气中去。柴油机温度过高或过低,都将影响正常工作,因而这也是柴油机长期可靠工作的必要条件之一。冷却系统主要包括风扇和散热器等。

七、启动装置

静止的柴油机需借助外力启动才能转入自行运转,启动装置就是为柴油机的启动提供外力。启动装置包括启动机及利于启动的辅助装置,主要包括启动电机、蓄电池等。

一台柴油机主要由上述各部分所组成。曲柄连杆机构与燃油供给系统互相配合,把燃料燃烧产生的具有高温高压的燃气的压力转换成机械功,推动活塞移动,经连杆传递变成曲轴转动,输出动力。曲柄连杆机构与燃油供给系统是柴油机的核心机构,它们工作情况的好坏,对柴油机性能具有决定性的影响,而其他各机构和系统则都是起保证作用的,它们之间互相配合,协同动作,为柴油机长期可靠地工作创造必要条件,缺一不可。

随着机型的不同,柴油机构造会有所差异,具体结构应根据所使用柴油机的形式具体分析。

第二节 柴油机的工作原理

柴油机的工作过程,是按照一定规律将燃料和空气送入气缸,使之在气缸内不断着火燃烧放出热能。燃烧使气缸内气体的温度和压力升高,高温高压的燃气在气缸内膨胀便推动活塞做功,实现热能向机械能的转换,而膨胀后的废气又必须及时从气缸中排出。我们可用图 1-1 来表示在气缸中这种能量形式的转化进程。

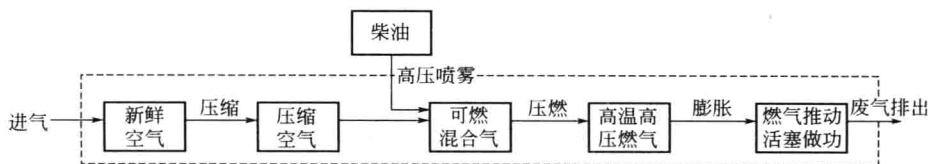


图 1-1 柴油机工作过程框图

一、柴油机常用术语

1. 上止点 活塞距曲轴旋转中心线最远点,如图 1-2 所示。

下止点 活塞距曲轴旋转中心线最近点,如图 1-2 所示。

2. 行程(冲程) 上、下止点间的距离,用符号 S 表示。每当活塞移动一个行程,曲轴转过半圈(180°)。若用 r 表示曲柄半径,则 $S=2r$ 。

3. 燃烧室容积 用符号 V_r 表示,活塞在上止点时,由活塞顶、气缸壁及气缸盖所围成的空间。

4. 工作容积(排量) 用符号 V_s 表示。

单缸机 上、下止点间的容积。

多缸机 单缸工作容积 $\times$ 气缸数。

工作容积表示了做功能力,工作容积越大,输出功率越大。

5. 压缩比 气缸最大容积与最小容积的比值,用符号 ϵ 表示,即

$$\epsilon = \frac{V_s + V_r}{V_r}$$

压缩比表示了气体被压缩的程度,压缩比越大,表示压缩终了的气体温度、压力越高。不同的内燃机对压缩比的要求是不一样的,柴油机要求压缩比大一些, $\epsilon=12\sim 22$ 。

6. 工作循环 内燃机每完成一次吸气、压缩、做功和排气称一个工作循环。

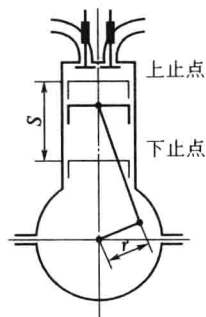


图 1-2 柴油机活塞行程

二、四冲程柴油机工作原理

柴油机气缸中进行的每一次将热能转变为机械能的一系列连续过程叫做一个工作循环。

柴油机的每一工作循环都包括进气、压缩、膨胀做功和排气四个冲程,这四个冲程是不断重复进行的。

完成一个工作循环,活塞要连续运行四个冲程(曲轴旋转两周)的柴油机就叫四冲程柴油机,图 1-3 为四冲程柴油机的构造简图,活塞可在气缸内上、下往复运动,曲轴则绕其轴心线作旋转运动。很明显,曲轴每转一周,活塞向上、向下各运行一次。

四冲程柴油机工作循环的每一过程都由一个活塞行程(即冲程)来完成,如图 1-4 所示。

1. 第一冲程——进气冲程

由曲轴旋转通过连杆带动活塞从上止点移向下止点,在此期间进气门开启,排气门关闭。由于活塞上方空间不断扩大,气缸内压力逐渐降至大气压力以下,在气缸内、外压力差的作用下,外界新鲜空气经进气门不断被吸入气缸。由于进气系统对气流有阻力,空气进入气缸后的压力总是低于大气压力,进气终了时,气缸内的压力一般在 $8.5\sim 9.5\text{ MPa}$,气体的温度则高于大气温度,这是

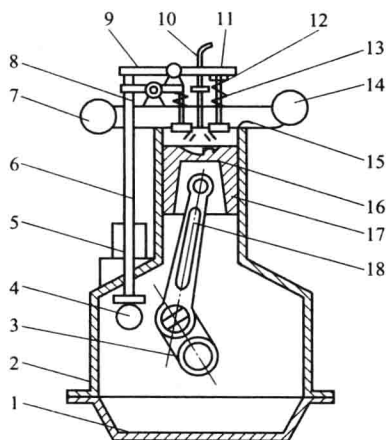


图 1-3 四冲程柴油机构造简图

1—机座;2—机体;3—曲轴;4—凸轮轴;5—高压泵;6—挺杆;7—进气管;8—进气门;9—摇臂;10—高压油管;11—气门弹簧;12—喷油嘴;13—排气门;14—排气管;15—缸盖;16—活塞;17—缸套;18—连杆

由于受高温机件和残余废气的影响所致,温度一般在 $40\sim 70^\circ\text{C}$ 。

进气过程对柴油机工作影响很大,进气冲程结束时,若气缸内充气量越多,可以喷入并能

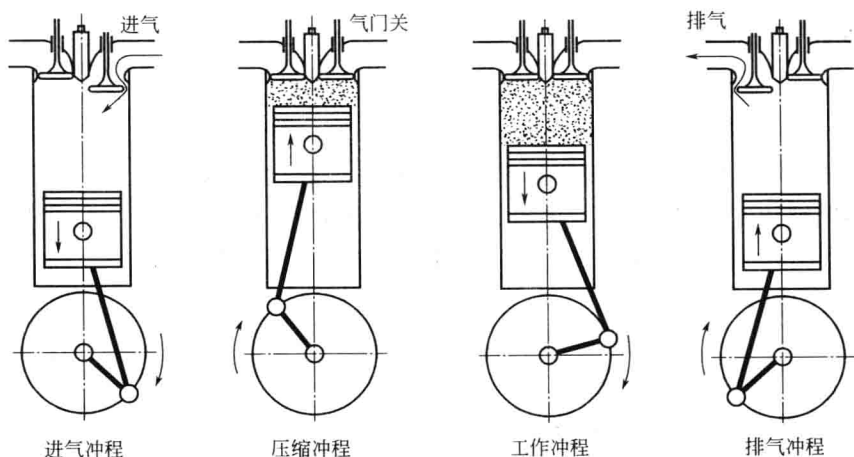


图 1-4 四冲程柴油机工作过程示意图

充分燃烧的燃油量也越多,燃烧过程放出的能量就多,柴油机发出的功率就大。

2. 第二冲程——压缩冲程

进气冲程结束后,曲轴继续旋转,推动活塞自下止点移向上止点,在此期间,进、排气门都处在关闭状态。由于气缸内容积不断减小,活塞逐渐将第一冲程吸入的空气压缩在燃烧室内,空气的温度和压力随着升高,为下一步柴油的燃烧准备了有利条件。

压缩终了时,气缸内气体温度约在 $500\sim 700\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,压力可达 $300\sim 500\text{ MPa}$,这时气缸内温度高于燃油自燃温度($300\text{ }^{\circ}\text{C}$),达到了柴油自燃的条件。

3. 第三冲程——工作冲程

工作冲程也叫膨胀冲程或爆发冲程。在压缩冲程后期,活塞接近上止点时,柴油经喷油泵将油压提高到 1000 kPa 以上,通过喷油器以雾状喷入气缸,在很短的时间内与高温空气混合,形成混合气并迅速自行着火燃烧。燃烧产生的大量热能使气缸内的气体压力急剧上升到 $600\sim 900\text{ MPa}$,温度也升高到 $1800\sim 2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。此时,活塞在运动惯性作用下越过上止点开始向下移动,由于进、排气门仍然关闭着,高温高压气体将活塞从上止点推向下止点,并通过连杆推动活塞曲轴旋转。随着活塞下移,气缸容积不断增大,气体的压力和温度也逐级降低,到膨胀终了时,气缸内的压力已下降到 $25\sim 45\text{ MPa}$,温度降到 $600\sim 900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。这一过程实现了化学能转成热能、热能又转成机械能的两次能量转换,并向外输出机械功。

4. 第四冲程——排气冲程

膨胀做功的活塞行至下止点前,配气机构把排气门打开,废气便在气缸内、外压力差作用下排出气缸,气缸内气体压力迅速下降到 $10.5\sim 11\text{ MPa}$,温度降至 $350\sim 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。由于曲轴继续旋转,活塞越过下止点上移,余下的废气在活塞上行时继续由打开的排气门排出。

上述四冲程结束后就完成了柴油机的一个工作循环。在柴油机曲轴的一端往往装有飞轮,飞轮旋转的惯性将使曲轴继续旋转,则下一个工作循环又开始,如此周而复始,柴油机就会不停地运转。显然,四冲程柴油机在四个冲程中只有一个冲程是做功的,其他三个冲程全是辅助过程,需要消耗能量。单缸柴油机,曲轴每转两周中只有半周是由于膨胀气体的压力使曲轴旋转的,在其余的一周半中,曲轴是利用飞轮在做功冲程中所储存的能量而旋转的。多缸柴油机则主要靠其他缸的做功冲程交替进行来供给能量。柴油机工作循环开始(即柴油机启动)时,需要用外力先使曲轴转动,完成辅助过程,使柴油着火燃烧,柴油机才能正常运转。

复习思考题

1. 什么是柴油机？柴油机是如何分类的？
2. 柴油机的基本构造由哪几大部分组成？
3. 什么是四冲程？
4. 什么是一个工作循环？
5. 什么是工作容积(即排量)？
6. 什么是压缩比？
7. 简述四冲程柴油机的工作原理。

第二章

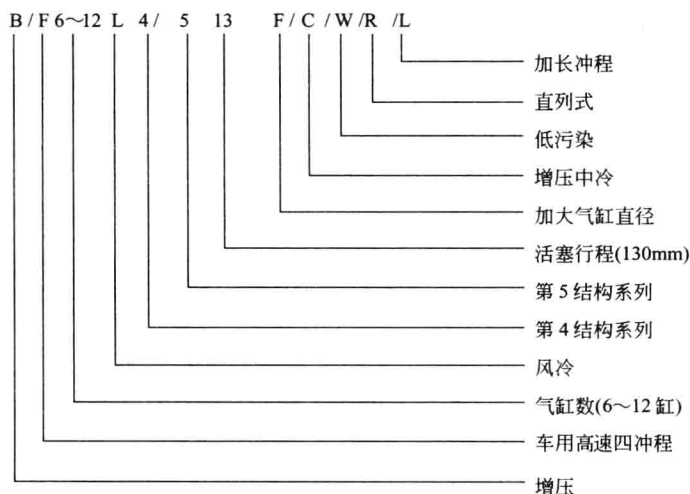
道依茨风冷柴油机的概述

自 1967 年以来,德国道依茨公司的乌尔姆工厂已经先后投产了 B/FL312/413/413F 系列风冷柴油机,随着科学技术的发展,该系列风冷柴油机增加了新型的 B/FL513 系列品种。B/FL413F 系列是在 FL312 和 B/FL413 系列基础上发展起来的,而 B/FL513 系列则是 B/FL413F 系列的进一步发展和改进。B/FL513 系列柴油机采用新型的燃烧过程,自然吸气式非增压柴油机缸径增大 3 mm,由此保证了在低活塞平均速度和低转速情况下可输出较高的有效功率,以及相应的高可靠性和较低的燃油消耗。

第一节 道依茨风冷柴油机的基本机型

一、机型代号

道依茨风冷柴油机机型代号的规定如下:



道依茨风冷柴油机气缸的排列方式分直列式和 V 形两种,机型代号中的 R 代表直列式排列,不标注表示 V 形排列。风冷柴油机的燃烧形式也有直喷式和两级燃烧式两种,如图 2-1 所示,直喷式柴油机用于功率要求较高的设备,两级燃烧式柴油机用于对排放要求较严格的设备。在机型代号中,两级燃烧式用 W 表示,直喷式则不表示。

机型代号中的 B 代表采用了增压器的柴油机,C 代表增压柴油机的进气管道上安装有中冷器。气缸数前面的 F 代表适于车辆使用的四冲程高速柴油机,气缸数后面的 F 代表气缸直径加大,而 L 则代表风冷却方式。

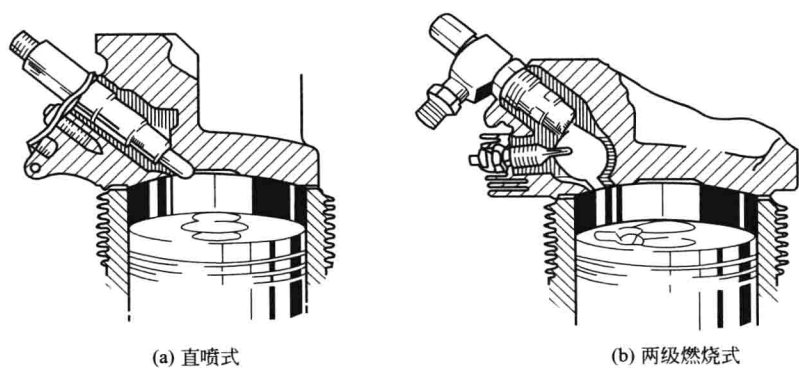


图 2-1 柴油机燃烧形式

二、基本机型与技术参数

1. B/FL413F 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

B/FL413F 系列风冷柴油机有直列五缸、六缸，V 形六缸、八缸、十缸、十二缸，非增压、增压中冷和低污染等机型。功率范围为 64~386 kW，标定转速有 1 500 r/min、1 800 r/min、2 000 r/min、2 150 r/min、2 300 r/min、2 500 r/min。各机型功率互相搭接覆盖和各种形式的标准附加部件组成了几十种变型动力，可满足 6~70t 的各种运输车辆、工程机械、建筑机械、空压机、发电设备、船舶、特种车辆等的使用要求。

(1) FL413F 系列柴油机

FL413F 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数见表 2-1。

表 2-1 FL413F 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

基本机型	F5L413FR	F6L413FR	F6L413F	F8L413F	F10L413F	F12L413F
气缸数	5	6	6	8	10	12
气缸排列	直列式	直列式	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°
行程/缸径(mm)	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125
气缸容积(L)	7.976	9.572	9.572	12.763	15.953	19.144
持续功率(按 DIN6270)(kW)	94	112	112	150	188	224
间断作业功率(按 DIN6270)(kW)	98	118	118	157	196	235
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
车用功率(DIN70020)(kW)	118	141	141	188	235	282
转速(r/min)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
最大扭矩(N·m)	510	613	613	817	1 020	1 226
转速(r/min)	1 600	1 600	1 500	1 500	1 500	1 500
最低持续运转转速(r/min)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
怠速(r/min)	500~600	500~600	600	600	600	600
最低燃油消耗率(按在最大扭矩时的车用功率计)[g/(kW·h)]	223	223	216	216	216	216
压缩比	18	18	18	18	18	18

(2) BFL413F 系列柴油机

BFL413F 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数见表 2-2。

表 2-2 BFL413F 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

基本机型	BF6L413F	BF8L413F	BF10L413F	BF12L413F	BF12L413FC
气缸数	6	8	10	12	12
气缸排列	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°
增压中冷	否	否	否	否	有
行程/缸径(mm)	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125
气缸容积(L)	9.572	12.763	15.953	19.144	19.144
持续功率(按 DIN6270)(kW)	143	190	238	286	315
间断作业功率(按 DIN6270)(kW)	151	201	252	302	330
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
车用功率(DIN70020)(kW)	177	235	294	353	386
转速(r/min)	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
最大扭矩(N·m)	735	980	1 226	1 470	1 695
转速(r/min)	1 750~1 850	1 750~1 850	1 750~1 850	1 750~1 850	1 750
最低持续运转转速(r/min)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
怠速(r/min)	600	600	600	600	600
最低燃油消耗量(按在最大扭矩时的车用功率计)[g/(kW·h)]	220	220	220	220	210
压缩比	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5

(3) B/FL413F 系列柴油机外形尺寸

B/FL413F 系列风冷柴油机的外形尺寸如图 2-2 和表 2-3 所示。

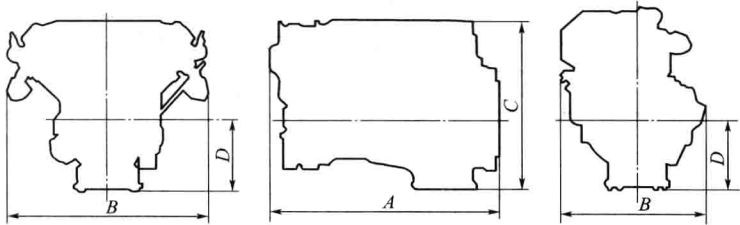


图 2-2 B/FL413F 系列柴油机的外形尺寸图

表 2-3 B/FL413F 系列风冷柴油机的外形尺寸

型号 \ 尺寸	A(mm)	B(mm)	C(mm)	D(mm)
F5L413FR	1 287	752	1 012	376
F6L413FR	1 452	752	1 012	376
F6L413F	1 047	1 038	860	340
BF6L413F	1 153	1 064	886	340
F8L413F	1 211	1 038	860	340
BF8L413F	1 260	1 072	1 030	340
F10L413F	1 412	1 038	937	360
BF10L413F	1 430	1 118	1 050	360
F12L413F	1 575	1 038	950	360
BF12L413F	1 573	1 192	1 050	360
BF12L413FC	1 582	1 196	1 243	446

2. B/FL513 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

(1) FL513 系列柴油机

FL513 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数见表 2-4。

表 2-4 FL513 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

基本机型	F6L513	F8L513	F10L513	F12L513
气缸数	6	8	10	12
气缸排列	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°
行程/缸径(mm)	130/128	130/128	130/128	130/128
气缸容积(L)	10.037	13.382	16.728	20.074
持续功率(按 DIN6270)(kW)	122	169	204	245
间断作业功率(按 DIN6270)(kW)	128	170	213	256
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300
车用功率(DIN70020)(kW)	141	188	235	282
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300
最大扭矩(N·m)	667	890	1 112	1 335
转速(r/min)	1 400	1 400	1 400	1 400
最低怠速(r/min)	600	600	600	600
最低燃油消耗量[g/(kW·h)]	208	208	208	208
压缩比	16.7	16.7	16.7	16.7

(2) BFL513 系列柴油机

BFL513 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数见表 2-5。

表 2-5 BFL513 系列风冷柴油机的基本机型与技术参数

基本机型	BF6L513R	BF6L513RC	BF8L513	BF8L513C	BF10L513	BF12L513	BF12L513C
气缸数	6	6	8	8	10	12	12
气缸排列	直列式	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°	V 形 90°
增压中冷	否	有	否	有	否	否	有
行程/缸径(mm)	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125	130/125
气缸容积(L)	9.572	9.572	12.763	12.763	15.953	19.144	19.144
持续功率(按 DIN6270)(kW)	150	180	200	224	250	300	328
间断作业功率(按 DIN6270)(kW)	158	188	210	235	263	316	348
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
车用功率(DIN70020)(kW)	177	210	243	265	294	353	386
转速(r/min)	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300	2 300
最大扭矩(N·m)	905	1 045	1 170	1 310	1 460	1 755	1 900
转速(r/min)	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
最低怠速(r/min)	600	600	600	600	600	600	600
最低燃油消耗量[g/(kW·h)]	210	209	212	212	212	212	205
压缩比	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8

(3) B/FL513 系列柴油机外形尺寸

B/FL513 系列风冷柴油机的外形尺寸如图 2-3 和表 2-6 所示。