

新世纪

新世纪高职高专
汽车运用与维修类课程规划教材

汽车发动机构造与维修

QICHE FADONGJI GOUZAO YU WEIXIU

(第三版)

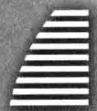
新世纪高职高专教材编审委员会 组编

主编 邱宗敏 邢世凯

主审 满维龙



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



新世纪高职高专

汽车运用与维修类课程规划教材

新世纪

汽车发动机构造与维修

QICHE FADONGJI GOUZAO YU WEIXIU

(第三版)

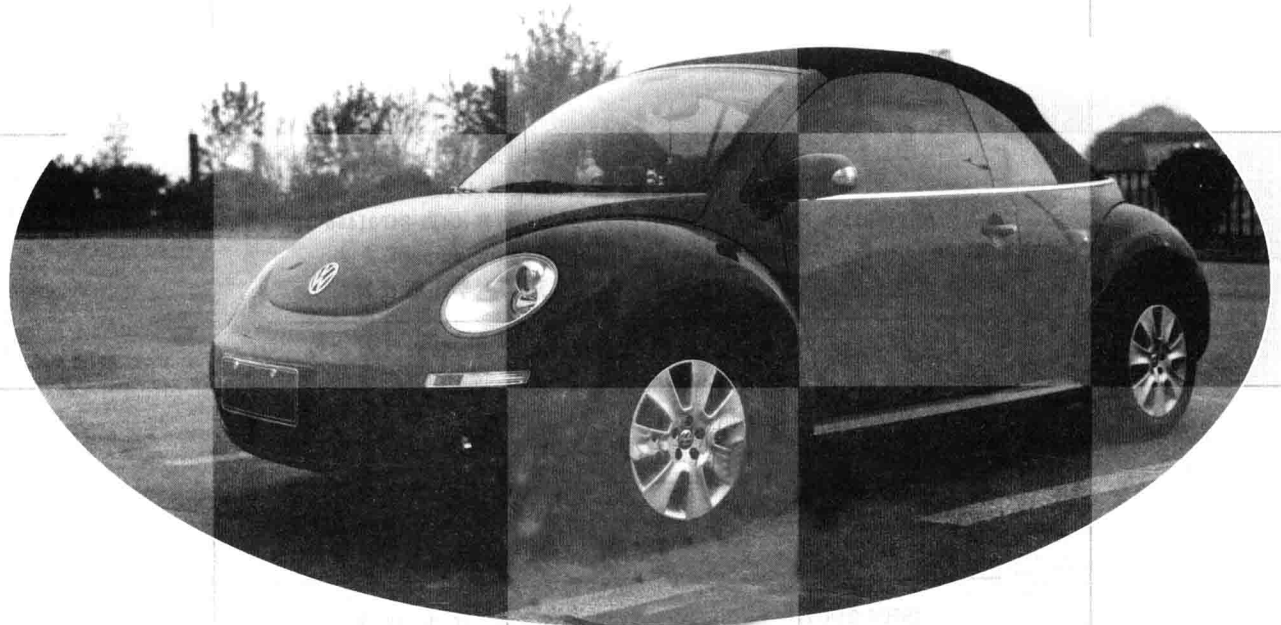
新世纪高职高专教材编审委员会 组编

主编 邱宗敏 邢世凯

副主编 王琳静 巩利平 郭文洋

参编 杜 潜 王启文 郭宏伟

主审 满维龙



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

汽车发动机构造与维修 / 邱宗敏, 邢世凯主编. — 3 版. —
大连: 大连理工大学出版社, 2013. 1
高职高专汽车运用与维修类课程规划教材
ISBN 978-7-5611-7478-4

I. ①汽… II. ①邱… ②邢… III. ①汽车—发动机—构造—
高等职业教育—教材②汽车—发动机—车辆修理—高等职
业教育—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 297335 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84708842 邮购: 0411-84703636 传真: 0411-84701466

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连业发印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm 印张: 20.75 字数: 479 千字
印数: 26001~29000

2007 年 5 月第 1 版

2013 年 1 月第 3 版

2013 年 1 月第 8 次印刷

责任编辑: 康云霞

责任校对: 阎洁

封面设计: 张莹

ISBN 978-7-5611-7478-4

定 价: 42.00 元

总 序

我们已经进入了一个新的充满机遇与挑战的时代，我们已经跨入了 21 世纪的门槛。

20 世纪与 21 世纪之交的中国，高等教育体制正经历着一场缓慢而深刻的革命，我们正在对传统的普通高等教育的培养目标与社会发展的现实需要不相适应的现状作历史性的反思与变革的尝试。

20 世纪最后的几年里，高等职业教育的迅速崛起，是影响高等教育体制变革的一件大事。在短短的几年时间里，普通中专教育、普通高专教育全面转轨，以高等职业教育为主导的各种形式的培养应用型人才培养的教育发展到与普通高等教育等量齐观的地步，其来势之迅猛，发人深思。

无论是正在缓慢变革着的普通高等教育，还是迅速推进着的培养应用型人才培养的高职教育，都向我们提出了一个同样的严肃问题：中国的高等教育为谁服务，是为教育发展自身，还是为包括教育在内的大千社会？答案肯定而且唯一，那就是教育也置身其中的现实社会。

由此又引发出高等教育的目的问题。既然教育必须服务于社会，它就必须按照不同领域的社会需要来完成自己的教育过程。换言之，教育资源必须按照社会划分的各个专业（行业）领域（岗位群）的需要实施配置，这就是我们长期以来明乎其理而疏于力行的学以致用问题，这就是我们长期以来未能给予足够关注的教育目的问题。

众所周知，整个社会由其发展所需要的不同部门构成，包括公共管理部门如国家机构、基础建设部门如教育研究机构和各种实业部门如工业部门、商业部门，等等。每一个部门又可作更为具体的划分，直至同它所需要的各种专门人才相对应。教育如果不能按照实际需要完成各种专门人才培养的目标，就不能很好地完成社会分工所赋予它的使命，而教育作为社会分工的一种独立存在就应受到质疑（在市场经济条件下尤其如此）。可以断言，按照社会的各种不同需要培养各种直接有用人才，是教育体制变革的终极目的。



随着教育体制变革的进一步深入,高等院校的设置是否会同社会对人才类型的不同需要一一对应,我们姑且不论。但高等教育走应用型人才培养的道路和走研究型(也是一种特殊应用)人才培养的道路,学生们根据自己的偏好各取所需,始终是一个理性运行的社会状态下高等教育正常发展的途径。

高等职业教育的崛起,既是高等教育体制变革的结果,也是高等教育体制变革的一个阶段性表征。它的进一步发展,必将极大地推进中国教育体制变革的进程。作为一种应用型人才培养的教育,它从专科层次起步,进而应用本科教育、应用硕士教育、应用博士教育……当应用型人才培养的渠道贯通之时,也许就是我们迎接中国教育体制变革的成功之日。从这一意义上说,高等职业教育的崛起,正是在为必然会取得最后成功的教育体制变革奠基。

高等职业教育还刚刚开始自己发展道路的探索过程,它要全面达到应用型人才培养的正常理性发展状态,直至可以和现存的(同时也正处在变革分化过程中的)研究型人才培养的教育并驾齐驱,还需要假以时日;还需要政府教育主管部门的大力推进,需要人才需求市场的进一步完善发育,尤其需要高职教学单位及其直接相关部门肯于做长期的坚忍不拔的努力。新世纪高职高专教材编审委员会就是由全国100余所高职高专院校和出版单位组成的旨在以推动高职高专教材建设来推进高等职业教育这一变革过程的联盟共同体。

在宏观层面上,这个联盟始终会以推动高职高专教材的特色建设为己任,始终会从高职高专教学单位实际教学需要出发,以其对高职教育发展的前瞻性的总体把握,以其纵览全国高职高专教材市场需求的广阔视野,以其创新的理念与创新的运作模式,通过不断深化的教材建设过程,总结高职高专教学成果,探索高职高专教材建设规律。

在微观层面上,我们将充分依托众多高职高专院校联盟的互补优势和丰裕的人才资源优势,从每一个专业领域、每一种教材入手,突破传统的片面追求理论体系严整性的意识限制,努力凸现高职教育职业能力培养的本质特征,在不断构建特色教材建设体系的过程中,逐步形成自己的品牌优势。

新世纪高职高专教材编审委员会在推进高职高专教材建设事业的过程中,始终得到了各级教育主管部门以及各相关院校相关部门的热忱支持和积极参与,对此我们谨致深深谢意,也希望一切关注、参与高职教育发展的同道朋友,在共同推动高职教育发展、进而推动高等教育体制变革的进程中,和我们携手并肩,共同担负起这一具有开拓性挑战意义的历史重任。

新世纪高职高专教材编审委员会

2001年8月18日

前 言

《汽车发动机构造与维修》(第三版)是新世纪高职高专教材编审委员会组编的汽车运用与维修类课程规划教材之一。

根据近年来汽车专业技能人才的市场需求、高职高专院校发动机构造与维修课程教学改革的教学经验及《汽车发动机构造与维修》第二版教材的使用反馈意见,我们组织了本次教材的修订工作。本次修订,主要突出以下特色:

1. 根据汽车类专业的职业活动,将内容分解成若干典型的学习项目,再根据内容的系统性要求将每个学习项目细化为若干学习任务,方便按项目进行教学。

2. 注重内容与时俱进,增加新型发动机等内容,同时加强电控汽油喷射系统、电控发动机辅助控制等内容的介绍,删减化油器供给系等过时内容,努力使教材内容和当前汽车发动机构造与维修的技术发展相符合。

3. 对第二版中偏深、偏难的内容进行了修订,使文字表述更加通俗易懂,教材内容难易适度,方便学生对相关知识的理解掌握。

4. 注重实践技能的培养,在相关学习任务后增加技能训练项目及要求,使学生能明确在掌握相关知识后应具备的实践技能。

5. 对每个项目后的强化练习题进行了补充与完善,以更好地达到对知识温故知新的目的,更有助于学生对相关知识的理解、掌握。

6. 为更好地体现高职教育工学结合的特点,我们特邀浙江瑞泰汽车有限公司技术主管、高级技工王启文参加本教材的编写及审阅、修改工作,尽力使本教材贴近生产实际,提高学生的适岗能力。

7. 在立体化教材建设方面,我们做了有力的尝试。编者为本书配有教案、习题及答案、精美课件(包括动画演示)。

4 / 汽车发动机构造与维修 □

本教材共分十个项目:发动机基本工作原理与总体构造,曲柄连杆机构的构造与维修,配气机构的构造与维修,汽油喷射式燃料供给系的构造与维修,发动机辅助控制系统的构造与维修,柴油机燃料供给系的构造与维修,润滑系的构造与维修,冷却系的结构与维修,发动机装配、磨合与发动机特性,汽车发动机新技术。

本教材由浙江交通职业技术学院邱宗敏、河北师范大学职业技术学院邢世凯担任主编,北京农业职业技术学院王琳静、太原大学巩利平、大连海洋大学职业技术学院郭文洋担任副主编,河南机电高等专科学校杜潜、浙江瑞泰汽车有限公司王启文、浙江交通职业技术学院郭宏伟等参加部分章节编写。编写分工为:邱宗敏编写项目三、项目八;邢世凯编写项目一、项目五、附录;王琳静编写项目二、项目七;巩利平编写项目四;杜潜编写项目六,王启文编写项目九;郭宏伟编写项目十。

本书由安徽三联学院满维龙担任主审,满老师对本书进行了认真审阅,并提出很多宝贵的修改意见。

由于编者水平有限,书中难免有错误和不当之处,敬请使用本书的广大读者批评、指正。

编者
2013年1月

所有意见和建议请发往:dutpgz@163.com

欢迎访问教材服务网站:<http://www.dutpbook.com>

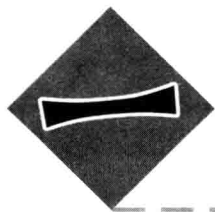
联系电话:0411-84707424 84706676



项目一 发动机基本工作原理与总体构造	1
学习任务一 发动机的基本工作原理.....	1
学习任务二 发动机总体构造与型号.....	6
学习任务三 发动机性能评价指标	10
学习任务四 汽车维修基础知识	12
项目二 曲柄连杆机构的构造与维修	17
学习任务一 机体组的构造与维修	17
学习任务二 活塞连杆组的构造与维修	28
学习任务三 曲轴飞轮组的构造与维修	43
学习任务四 曲柄连杆机构常见故障诊断与排除	54
项目三 配气机构的构造与维修	60
学习任务一 配气机构的组成、工作原理及分类.....	60
学习任务二 配气机构气门组的构造与维修	65
学习任务三 配气机构气门传动组的构造与维修	75
学习任务四 配气相位与可变配气相位机构	86
学习任务五 气门间隙的调整	95
学习任务六 配气机构常见故障诊断.....	100
项目四 汽油喷射式燃料供给系的构造与维修	106
学习任务一 汽油机的燃烧过程及可燃混合气浓度对发动机性能的影响.....	106
学习任务二 电控汽油喷射系统的组成及工作原理.....	111
学习任务三 空气供给系统的构造与维修.....	115
学习任务四 燃油供给系统的构造与维修.....	123
学习任务五 电子控制系统的构造与维修.....	136
学习任务六 排气系统的构造与维修.....	146
学习任务七 电控燃油喷射系统故障诊断与排除.....	148
项目五 发动机辅助控制系统的构造与维修	164
学习任务一 怠速控制系统的构造与维修.....	164
学习任务二 排放控制系统的构造与维修.....	171
学习任务三 进气控制系统的构造与维修.....	183
学习任务四 失效保护与应急备用系统.....	187

项目六 柴油机燃料供给系的构造与维修	192
学习任务一 柴油机燃料供给系的功用和组成、柴油机可燃混合气的燃烧	192
学习任务二 喷油器的构造与维修.....	196
学习任务三 喷油泵的构造与维修.....	200
学习任务四 调速器的构造与维修.....	215
学习任务五 柴油机供给系辅助装置的构造与维修.....	223
学习任务六 共轨式电控柴油喷射系统.....	229
学习任务七 柴油机燃料供给系常见故障诊断及排除.....	234
项目七 润滑系的构造与维修	241
学习任务一 润滑系的组成与工作原理.....	241
学习任务二 润滑系主要部件的构造与维修.....	245
学习任务三 润滑系的常见故障诊断.....	253
项目八 冷却系的结构与维修	259
学习任务一 冷却系的组成与工作原理.....	259
学习任务二 冷却系主要部件的构造与维修.....	262
学习任务三 冷却系的常见故障诊断.....	274
项目九 发动机装配、磨合与发动机特性	280
学习任务一 发动机的装配与磨合.....	280
学习任务二 发动机特性.....	287
项目十 汽车发动机新技术	292
附录 发动机故障诊断及检修常用工量具、仪器的使用	308
参考文献	323

项目



发动机基本工作原理与总体构造

学习任务一 发动机的基本工作原理

认知目标

掌握发动机的分类、基本名词术语和工作原理。

能力目标

能对照实物说出发动机的类型和工作过程。

任务导入

发动机是一种将其他形式的能量转变为机械能的机械装置,汽车上常用的发动机是内燃机。内燃机是燃料在发动机内部燃烧的一种热力机。内燃机每实现一次热功转换,都要经历一系列连续的工作过程,构成一个工作循环。现代汽车发动机主要采用四冲程往复活塞式内燃机。它具有功率大,热效率高,体积小,重量轻,操作简单,便于移动,起动性好等优点。

通过对发动机工作原理的学习,加深对发动机结构与工作过程的理解,为以后学习打下扎实的基础。

相关知识

一、发动机的分类

汽车发动机按分类标准不同,可以分为以下几种,见表 1-1。

表 1-1 发动机的分类

分类方法	类别	含义
按冲程数分类	二冲程发动机	活塞经过两个行程完成一个工作循环的发动机
	四冲程发动机	活塞经过四个行程完成一个工作循环的发动机
按冷却方式分类	水冷式发动机	用水冷却气缸体和气缸盖等零件的发动机
	风冷式发动机	用空气冷却气缸体和气缸盖等零件的发动机
按进气状态分类	非增压发动机	进入气缸前的空气或可燃混合气未经压缩的发动机,对于四冲程发动机亦称自吸式发动机
	增压发动机	进入气缸前的空气或可燃混合气先经过压气机压缩,以增大充气密度的发动机
按着火方式分类	点燃式发动机	压缩气缸内的可燃混合气,并用外源点火燃烧的发动机
	压燃式发动机	压缩气缸内空气或可燃混合气,产生高温,引起燃料自燃的发动机
按气缸数目分类	单缸发动机	只有一个气缸的发动机
	多缸发动机	具有两个或两个以上气缸的发动机
按所用燃料分类	液体燃料发动机	燃烧液体燃料(汽油、柴油、醇类等)的发动机
	气体燃料发动机	燃烧气体燃料(液化石油气、天然气等)的发动机
	多种燃料发动机	能够使用着火性能差异较大的两种或两种以上燃料的发动机
按气缸布置分类	直列式发动机	具有两个或两个以上气缸,并成一列布置的发动机
	V形发动机	具有两列气缸,其中心线夹角呈V形,并共用一根曲轴输出功率的发动机
	对置式发动机	两个或两列气缸分别排列在同一曲轴的两边,其中心线夹角为 180° 的发动机

二、单缸四冲程汽油机的基本工作原理

1. 汽车发动机的基本术语

汽车发动机构造复杂,零部件有成千上万个,但其基本结构均由多个单缸机组成。

图1-1为单缸四冲程汽油机的示意图。

(1) 活塞行程与止点

①上止点:活塞顶距离曲轴旋转中心最远的位置。

②下止点:活塞顶距离曲轴旋转中心最近的位置。

③活塞行程:上、下止点间的距离,用 S 表示。

曲轴每转动半周(180°),相当于一个活塞行程,若用 R 表示曲柄半径(由曲轴旋转中心到曲柄销中心的距离),则

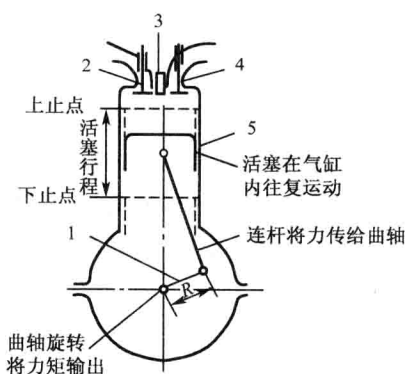


图 1-1 单缸四冲程汽油机的示意图

1—曲柄;2—进气门;3—火花塞;4—排气门;5—气缸

$$S=2R$$

即曲轴每转动一周,活塞完成两个行程。

(2) 气缸容积

①燃烧室容积:活塞在气缸内做往复直线运动,当活塞位于上止点时,活塞顶以上气缸盖底面以下的空间,用 V_c 表示。

②气缸工作容积:活塞从一个止点运动到另一个止点所扫过的容积称为气缸工作容积或气缸排量,一般用 V_h 表示,单位为 L(升),即

$$V_h = \frac{\pi D^2 S}{4} \times 10^{-6}$$

式中 D ——气缸直径,mm;

S ——活塞行程,mm。

③气缸总容积:燃烧室容积与气缸工作容积之和,用 V_a 表示,单位为 L

$$V_a = V_c + V_h$$

④发动机工作容积:多缸发动机所有气缸工作容积之和,也称为发动机排量,用 V_L 表示,单位为 L

$$V_L = iV_h$$

式中 i ——发动机的气缸数目。

(3) 压缩比

气缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比,用 ϵ 表示,即

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

压缩比反映了活塞从下止点运动到上止点时,气缸内气体被压缩的程度。现代汽车发动机中,汽油机一般为 6~9(有的可达 9~11),柴油机一般为 16~22。

(4) 工作循环

对于往复活塞式发动机,每进行一次能量转换所经历的一系列连续过程,称为发动机的一个工作循环。

2. 单缸四冲程汽油机的基本工作原理

为使发动机产生动力,必须先将燃料和空气供入气缸,经压缩后使之燃烧产生热能,以气体为工作介质,通过推动活塞和连杆使曲轴旋转,从而使热能转变为机械能,最后再将燃烧后的废气排出气缸。至此,发动机完成了一个工作循环。该循环周而复始地进行,发动机便产生连续的动力。

汽车发动机主要以四冲程发动机为主。四冲程发动机是指活塞在气缸内往复四个行程(相当于曲轴旋转两周)完成一个工作循环的发动机。四冲程发动机每个工作循环中的四个活塞行程依次为:进气行程→压缩行程→做功行程→排气行程。单缸四冲程汽油机的基本工作原理见表 1-2。

表 1-2

单缸四冲程汽油机的基本工作原理

行程名称	活塞运动方向及曲轴转角	工作过程	进气门	排气门	气缸内压力及气缸内温度	图 示
进气	活塞从止点向下止点运动 $0^{\circ}\sim 180^{\circ}$	活塞上方气缸容积增大,产生真空,将空气与汽油的混合气吸入气缸	活塞在上止点时开启	活塞在上止点时关闭	进气终了时气缸内压力低于大气压,为 $0.075\sim 0.09\text{ MPa}$,温度为 $370\sim 400\text{ K}$	
压缩	活塞从下止点向上止点运动 $180^{\circ}\sim 360^{\circ}$	活塞上方气体被压缩,温度、压力升高,为可燃混合气燃烧作准备	活塞在下止点时关闭	关	气缸内压力可达 $0.6\sim 1.2\text{ MPa}$,温度可达 $600\sim 700\text{ K}$	
做功	活塞从止点向下止点运动 $360^{\circ}\sim 540^{\circ}$	压缩行程末期,火花塞点火,可燃混合气迅速燃烧,气缸内压力急剧升高,推动活塞下行,通过连杆使曲轴旋转,将机械能输出	关	关	气缸内最高压力可达 $3\sim 5\text{ MPa}$,最高温度可达 $2\ 200\sim 2\ 800\text{ K}$	
排气	活塞从下止点向上止点运动 $540^{\circ}\sim 720^{\circ}$	活塞上行,将燃烧后的废气压出	关	活塞在下止点时开启	气缸内压力降为 $0.3\sim 0.5\text{ MPa}$,温度降为 $1\ 300\sim 1\ 600\text{ K}$	

在发动机运转的第一个工作循环时,必须有外力使曲轴旋转完成进气、压缩行程,着火后,完成做功行程,并依靠曲轴和飞轮贮存的能量自行完成后续行程。

三、单缸四冲程柴油机的基本工作原理

四冲程柴油机活塞、曲轴的运动与汽油机相同,但工作循环有所不同。单缸四冲程柴油机的基本工作原理如图 1-2 所示。

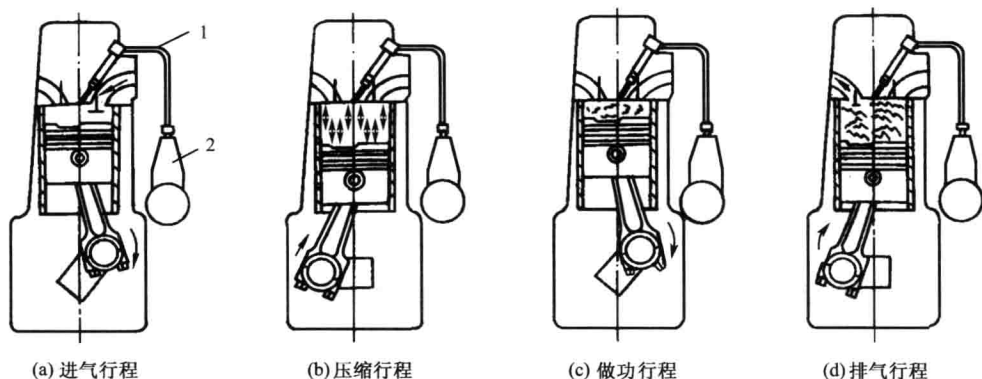


图 1-2 单缸四冲程柴油机的基本工作原理

1—喷油器;2—喷油泵

1. 进气行程

进气行程不同于汽油机的是进入气缸的不是可燃混合气,而是纯空气。

2. 压缩行程

与汽油机不同的是压缩的是纯空气,且因柴油机压缩比高,故压缩终了时的温度和压力都比汽油机高。

3. 做功行程

与汽油机有很大不同,在柴油机压缩行程末,喷油泵将高压(10 MPa 以上)柴油经喷油器呈雾状喷入气缸内的高温空气中,柴油迅速汽化并与空气形成可燃混合气,此时气缸内的温度远高于柴油的自燃温度(约 500 K),柴油便立即自燃,且此后一段时间内边喷油、边燃烧,气缸内压力、温度急剧升高,推动活塞下行做功。

此行程中,最高压力可达 6~9 MPa,最高温度可达 2 000~2 500 K;做功行程终了时压力为 0.2~0.4 MPa,温度为 1 200~1 500 K。

4. 排气行程

排气行程和汽油机基本相同。排气终了时气缸内压力为 0.105~0.125 MPa,温度为 800~1 000 K。

由此可见,柴油机着火方式为压燃式,没有火花塞,其燃料供给系与汽油机也有较大区别。

四、多缸四冲程发动机的基本工作原理

单缸四冲程发动机的每个工作循环虽有四个活塞行程,但只有做功行程为有效行程,其余三个行程均为消耗功的辅助行程。因此,单缸四冲程发动机工作时,曲轴在做功行程的转速比其余三个行程要快,即在一个工作循环内,曲轴的转速是不均匀的,因此单缸发动机存在工作不稳定、振动大的缺陷。为使发动机运转平稳,现代汽车发动机都采用多缸四冲程发动机,用得最多的是四缸、六缸和八缸发动机。

多缸四冲程发动机每一个气缸的工作循环都与单缸四冲程发动机相同,但各缸的做功行程并不同时进行,而是按一定顺序进行。不论是几缸四冲程发动机,曲轴每转两周,均为各缸轮流做功一次,且各缸做功行程间隔的曲轴转角均匀一致。多缸发动机各缸的做功间隔角(曲轴转角)为 $720^\circ/i$ (i 为气缸数目)。

学习任务二 发动机总体构造与型号

认知目标

掌握发动机的总体构造,了解发动机型号编制规则。

能力目标

能正确识读发动机各部件的名称,能识读不同类型的发动机型号代表的含义。

任务导入

发动机是一台由许多机构和系统组成的复杂机器。现代汽车发动机的结构类型很多,即使是同一类型的发动机,其具体构造也是各种各样的。

通过对发动机总体构造的学习,初步了解发动机的基本结构及汽油机和柴油机在结构上的区别;通过对发动机型号编制规则的学习,能够识读不同类型的发动机型号代表的含义。

相关知识

一、汽车发动机的组成

就其总体功能而言,四冲程汽油机基本上由安装在机体上的两大机构、五大系统组成,而四冲程柴油机则由安装在机体上的两大机构、四大系统组成,即无点火系。发动机的各个机构及系统相互配合、协调工作,源源不断地输出机械能。

图 1-3 为现代汽油发动机的结构示意图,其总体结构见表 1-3。

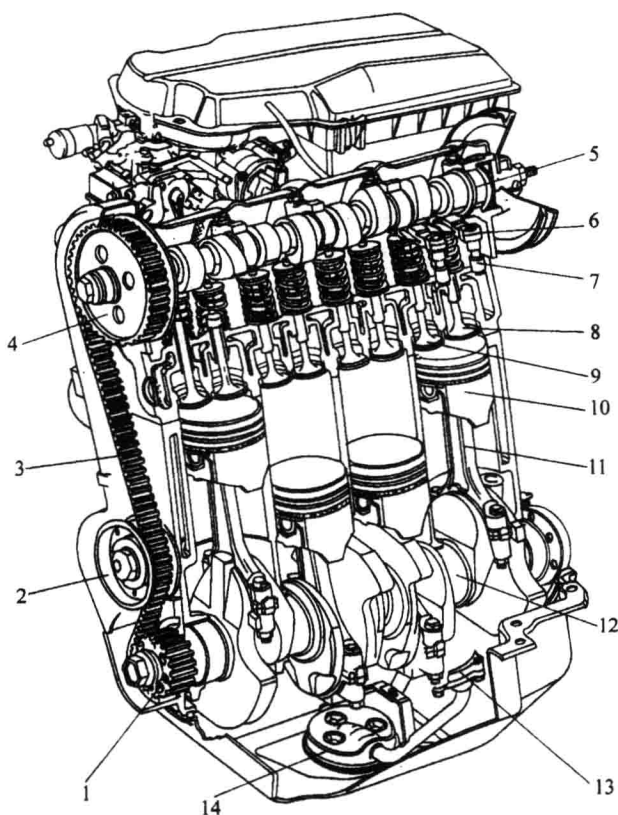


图 1-3 汽油发动机的结构(克莱斯勒 2.2L 发动机)

1—曲轴同步齿形带轮;2—定时同步齿形带张紧轮;3—定时同步齿形带;4—凸轮轴同步齿形带;5—凸轮轴;
6—摇臂;7—液压挺柱;8—进气门;9—排气门;10—活塞;11—连杆;12—曲轴;13—机油泵;14—机油集滤器

表 1-3

汽油机总体结构

名称	功能	主要部件
曲柄连杆机构	将燃料燃烧时产生的热量转变为活塞往复运动的机械能,再通过连杆将活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动而对外输出动力	气缸体、曲轴箱、气缸盖、气缸垫、油底壳、活塞、连杆、曲轴、飞轮等
配气机构	定时开、闭气门,使可燃混合气或空气及时充入气缸并及时从气缸排出废气	进气门、排气门、气门弹簧、挺柱、推杆、摇臂、凸轮轴、凸轮轴正时齿轮等
燃料供给系	按照发动机要求,定时、定量供给所需要的燃料,并将燃烧后的废气排向大气	空气滤清器、汽油箱、电动汽油泵、汽油滤清器、压力调节器、各种传感器、电控喷油器、电子控制单元(ECU)、进气歧管、排气歧管、排气消声器等
点火系	按规定的时刻,准时点燃汽油机气缸内的可燃混合气	蓄电池、点火开关、点火线圈组件、传感器、电控装置、火花塞等
润滑系	润滑、减磨、延长零部件使用寿命,同时具有密封、清洁、冷却等作用	机油泵、机油滤清器、机油压力表、机油道等
冷却系	保持发动机在适宜温度范围内工作	水泵、风扇、节温器、散热器、冷却水道等
起动系	起动发动机	蓄电池、起动开关、起动机等

汽车用汽油机一般都由上述两个机构和五个系统组成,对于汽车用柴油机,由于其可燃混合气是自行着火燃烧的,所以没有点火系,由两个机构和四个系统组成。

二、发动机型号

1. 国内发动机型号

国内发动机型号编制大多按现行国家标准(GB/T 725-2008)《内燃机产品名称和型号编制规则》来执行,下面介绍相关规定。

(1) 名称

内燃机名称均按所使用的主要燃料命名,例如汽油机、柴油机、煤气机等。

(2) 型号编制

内燃机型号由阿拉伯数字(以下简称数字)、汉语拼音字母或国际通用的英文缩略字母(以下简称字母)组成。

内燃机型号由四部分组成,如图 1-4 所示。

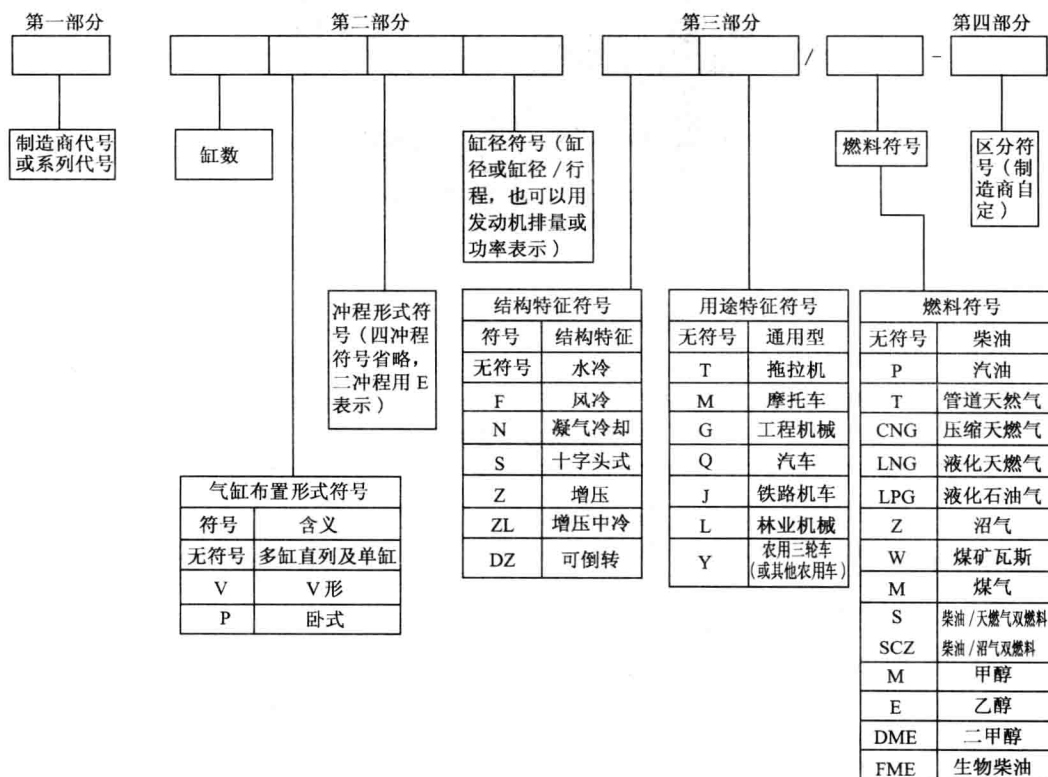


图 1-4 发动机型号

①第一部分:由制造商代号或系列符号组成。由制造商根据需要自选相应 1~3 个字母表示。

②第二部分:由缸数、气缸布置形式符号、冲程形式符号和缸径符号组成。

③第三部分:由结构特征符号和用途特征符号组成。