



国家技能型紧缺人才培养培训工程系列教材
高职高专规划教材

(汽车运用与维修专业)

汽车构造

李晶华 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



国家技能型紧缺人才培养培训工程系列教材
高职高专规划教材
(汽车运用与维修专业)

汽车构造

主 编 李晶华
副主编 梅彦利
参 编 邱全进 谢 剑 祖文东
 张广栋
主 审 杨益民



机械工业出版社

本书是高职院校汽车专业的一门主要专业课程用书,内容以国产轿车为主线,全面阐述汽车的总体及各部分构造。内容包括:发动机基本知识、曲柄连杆机构、配气机构、汽油机燃料供给系统、柴油机燃料供给系统、发动机润滑系统、发动机冷却系统、传动系统、行驶系统、转向系统和制动系统。

本书编写内容实用性强,涉及面广,图文并茂,深入浅出。本书的特点是“实”、“特”、“新”。“实”是指书中的内容实用性强;“特”是指高职特色明显;“新”是指内容新,目前已实用化的新结构、新技术尽量写到教材中,以便与飞速发展的汽车技术相适应。

本书是高职高专规划教材,也是目前紧缺型人才培养培训工程汽车运用与维修专业的教学用书,也可供广大初学者和汽车爱好者扩展知识使用,还可供从事汽车检测维修、汽车运输管理等行业的工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

汽车构造/李晶华主编. —北京:机械工业出版社,
2006.2

(国家技能型紧缺人才培养培训工程系列教材)

高职高专规划教材. 汽车运用与维修专业

ISBN 7-111-18516-1

I. 汽... II. 李... III. 汽车—构造—高等学校:
技术学校—教材 IV. U463

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第011620号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:张双国 版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:陈沛 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006年3月第1版第1次印刷

787mm×1092mm 1/16·17.5印张·409千字

0001—4000册

定价:26.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线:(010)68354423

封面无防伪标均为盗版

出版说明

根据“教育部等六部委关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知(教职成[2003]5号)”、“教育部关于制定《2004~2007年职业教育教材开发编写计划》的通知(教职成司函[2004]13号)”等的文件精神,实施《2003~2007年教育振兴行动计划》中提出的“制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训计划”,深化教育教学改革,推动职业教育与培训全面发展,大力提高教学质量,争取在2005年内,完成教育部会同有关部委和行业组织已颁布专业教学指导方案的数控技术应用、汽车运用与维修、计算机应用与软件技术和护理四个专业领域核心教学与训练项目的教材及配套多媒体课件的开发编写任务(教学指导方案已分别以教职成厅[2003]3、4、5、6号文件发布)。机械工业出版社根据教育部颁布的指导性方案组织了本套国家技能型紧缺人才培养培训工程系列教材。

本套教材为落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》中提出的“积极推进课程和教材改革,开发和编写反映新知识、新技术、新工艺、新方法,具有职业教育特色的课程和教材”的要求,坚持以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务,为就业和再就业服务,为农村、农业和农民服务。积极贯彻“两级规划、两级管理”制度,充分发挥地方、行业和职业院校的积极性,尊重群众首创精神,鼓励教材不断创新,努力建立适应社会主义市场经济体制和现代化建设需要,反映现代科学技术水平,具有职业教育特色,品种多样,系列配套,层次衔接,有利于培养高素质劳动者和高、中级实用人才的高等职业教育与培训教材体系。

本套教材适合于高职高专、成人高校和民办高校使用。

机械工业出版社

2005年3月

前 言

本书是教育部技能型紧缺人才培养培训工程系列教材之一，适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院使用，也可作为普通高等院校有关专业的教学参考书。

在编写本书时，我们从高等职业教育的实际出发，结合教学和生产实际的需要，确定了编写的指导思想和教材特色。以应用为目的，以强化应用为重点，力求内容系统、准确、新颖。本书主要特色如下：

1. 坚持学以致用、理论与实践相结合的原则。各章在讲解基本结构、工作原理时，以轿车为主线，尽量结合最新常见车型，以培养学生实际应用能力。
2. 在保证基本内容全面、系统的前提下，以国产轿车为主全面介绍了汽车的构造、组成与基本原理。在内容上深入浅出，对汽车新结构、新技术作了详尽的说明。
3. 信息量大，内容广泛，保持了汽车构造知识的完整性。

本书由天津职业大学李晶华任主编，承德石油高等专科学校梅彦利任副主编。南京交通职业技术学院杨益民担任主审，杨教授在审核过程中提出了大量宝贵意见和建议，在此深表感谢。本书第一章、第二章、第三章、第七章由承德石油高等专科学校梅彦利编写，第四章由承德石油高等专科学校张广栋编写，第五章由承德石油高等专科学校邱全进编写，第六章由南京交通职业技术学院谢剑编写，第八章、第九章、第十一章由天津职业大学李晶华编写，第十章由天津一汽夏利汽车股份有限公司产品开发中心祖文东编写。

限于编者水平有限，书中难免有不妥和错漏之处，恳请读者批评指正。

编 者

目 录

出版说明

前言

第一章 发动机基本知识	1	性能的影响	45
第一节 发动机的分类和常用术语	1	第四节 汽车发动机各种工况对可燃混合气成分的要求	47
第二节 发动机的基本工作原理	4	第五节 化油器的构造	49
第三节 发动机的总体构造	7	第六节 汽油机燃料供给系统的辅助装置	51
第四节 内燃机产品的名称和型号编制规则	8	第七节 进、排气系统	54
思考题	9	第八节 汽油机燃油喷射系统	57
第二章 曲柄连杆机构	11	思考题	81
第一节 机体组	12	第五章 柴油机燃料供给系统	82
第二节 活塞连杆组	14	第一节 柴油机燃料供给系统的功用、组成及燃料	82
第三节 曲轴飞轮组	21	第二节 可燃混合气的形成与燃烧室	84
思考题	26	第三节 喷油器与喷油泵	86
第三章 配气机构	28	思考题	98
第一节 配气机构的布置形式	28	第六章 发动机润滑系统	100
第二节 配气相位	34	第一节 概述	100
第三节 气门传动组和气门组	35	第二节 润滑系统的组成及油路	101
思考题	42	第三节 润滑系统的主要零部件	103
第四章 汽油机燃料供给系统	43	第四节 曲轴箱通风	112
第一节 汽油机燃料供给系统的作用及组成	43	思考题	113
第二节 简单化油器与可燃混合气的形成	44	第七章 发动机冷却系统	114
第三节 可燃混合气成分对发动机工作		第一节 概述	114
		第二节 水冷却系统的组成及水路	115
		思考题	122
		第八章 传动系统	123

第一节 传动系统的功用与组成	123	第一节 概述	223
第二节 传动系统的类型及布置形式	125	第二节 机械转向系统	226
第三节 离合器	126	第三节 动力转向系统	231
第四节 变速器与分动器	137	思考题	234
第五节 自动变速器	154	第十一章 制动系统	235
第六节 万向传动装置	167	第一节 概述	235
第七节 驱动桥	175	第二节 制动器	237
思考题	190	第三节 人力液压式制动传动装置	248
第九章 行驶系统	192	第四节 真空液压式制动传动装置	251
第一节 车架	193	第五节 气压式制动传动装置	254
第二节 车桥	196	第六节 制动力调节装置	260
第三节 车轮和轮胎	202	第七节 防抱死制动系统	263
第四节 悬架	208	第八节 牵引力控制系统	267
思考题	221	思考题	271
第十章 转向系统	223	参考文献	272

第一章 发动机基本知识

学习目标

掌握汽车发动机的常用术语；掌握四冲程汽油机、柴油机的基本工作原理；掌握二冲程汽油机、柴油机的基本工作原理；掌握汽油机、柴油机的总体构造；了解内燃机产品的名称和型号编制规则。

汽车的动力来源于发动机，发动机是把某一种形式的能量转变成机械能的机器。根据利用的能源的不同，可将发动机分为：风力发动机、水力发动机和热力发动机等。

热力发动机是把燃料燃烧所产生的热能转变为机械能。根据燃料燃烧所处的部位不同，热力发动机又可分为外燃机和内燃机。一般地，汽车发动机为内燃机。内燃机是将燃料（汽油、柴油、煤气等）在其燃烧室中燃烧所产生的热能直接转化为机械能的一种动力机械。内燃机分为旋转式和活塞式两大类。旋转式内燃机，又称为燃气轮机，主要用于航空方面。燃气直接作用在活塞上，动力由输出轴输出，称为活塞式内燃机。内燃机与外燃机相比，具有热效率高、功率范围广、适应性好、结构紧凑、体积小、质量轻和容易起动等许多优点。因此，活塞式内燃机被广泛地用作汽车动力。

第一节 发动机的分类和常用术语

一、分类

内燃机的分类方法很多，按照不同的分类方法可以把内燃机分成不同的类型。

1) 按活塞运动方式的不同可分为：往复活塞式内燃机和旋转活塞式内燃机两种。前者是活塞在气缸内作往复直线运动，后者是活塞在气缸内作旋转运动。

2) 按所用燃料的不同可分为：汽油机、柴油机、煤油机和气体燃料发动机等。

3) 按完成一个工作循环所需的行程数可分为：四冲程内燃机和二冲程内燃机。曲轴转两圈（ 720° ），活塞在气缸内上下往复运动四个行程完成一个工作循环的内燃机称为四冲程内燃机；而曲轴转一圈（ 360° ），活塞在气缸内上下往复运动两个行程，完成一个工作循环的内燃机称为二冲程内燃机。

4) 按气缸冷却方式的不同可以分为：水冷发动机和风冷发动机。

5) 按气缸数目的不同可以分为：单缸发动机和多缸发动机。

6) 按气缸排列形式的不同可分为：直列式、卧式、V形、对置气缸式、X形、星形、对动活塞式等（图 1-1）。

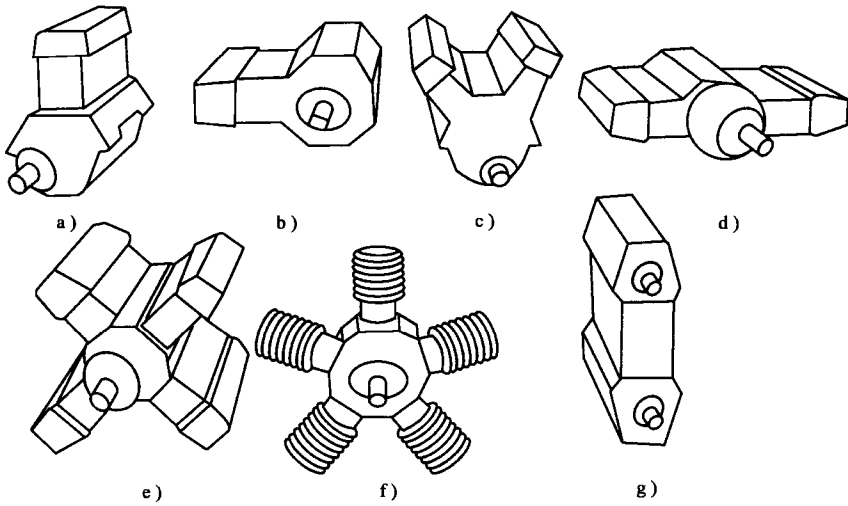


图 1-1 多缸内燃机的排列形式

- a) 直列式 b) 卧式 c) V形 d) 对置气缸式
e) X形 f) 星形 g) 对动活塞式

7) 按进气方式不同可分为：增压式和非增压式。增压式发动机上装有增压器，空气经过增压后进入气缸；非增压式发动机上不装增压器，利用活塞的往复运动将空气吸入气缸。

二、常用术语

发动机常用术语如图 1-2 所示。

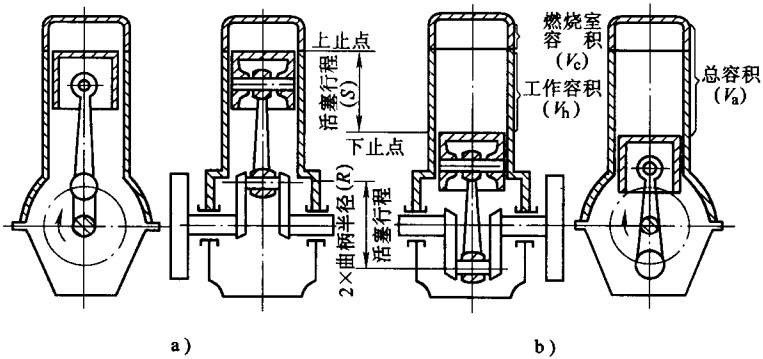


图 1-2 发动机常用术语示意图

- a) 活塞在上止点位置 b) 活塞在下止点位置

1. 上止点

活塞上下往复运动时，活塞顶部距离曲轴旋转中心最远处，即活塞的最高位置。

2. 下止点

活塞上下往复运动时，活塞顶部距离曲轴旋转中心最近处，即活塞的最低位置。

3. 活塞行程

活塞从一个止点到另一个止点移动的距离，即上、下止点之间的距离称为活塞行程，一般用 S 表示。

4. 曲柄半径

曲轴旋转中心到曲柄销中心之间的距离称为曲柄半径，一般用 R 表示。通常活塞行程为曲柄半径的两倍，即 $S = 2R$ 。

5. 气缸工作容积

活塞从上止点运动到下止点所扫过的气缸容积，称为气缸工作容积，一般用 V_h 表示。

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

式中 D ——气缸直径，单位 mm；

S ——活塞行程，单位 mm。

6. 燃烧室及燃烧室容积

活塞位于上止点时，活塞顶部与气缸盖之间的空间称为燃烧室，其容积称为燃烧室容积，一般用 V_c 表示。

7. 气缸总容积

活塞位于下止点时，活塞顶部与气缸盖之间的容积称为气缸总容积，一般用 V_a 表示。气缸总容积就是气缸工作容积与燃烧室容积之和，即

$$V_a = V_h + V_c$$

8. 发动机排量

多缸发动机各气缸工作容积的总和，称为发动机排量，一般用 V_L 表示。

$$V_L = V_h \times i$$

式中 V_h ——气缸工作容积，单位 L；

i ——气缸数目。

9. 压缩比

气缸总容积与燃烧室容积之比，一般用 ε 表示。

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

式中 V_a ——气缸总容积，单位 L；

V_h ——气缸工作容积，单位 L；

V_c ——燃烧室容积，单位 L。

压缩比是发动机的一个很重要的参数。它反映了在压缩行程中气缸内的可燃气体被压缩的程度。通常汽油机的压缩比为 6 ~ 10，柴油机的压缩比较高，一般为 15 ~ 22。

10. 工作循环

发动机工作时，各气缸内每进行一次能量转换，均要经过进气、压缩、做功和排气过程，这称为发动机的一个工作循环。

11. 四冲程发动机

曲轴转两圈(720°)，活塞上下往复四个行程，完成一个工作循环的发动机，称为四冲程发动机。

12. 二冲程发动机

曲轴转一圈(360°)，活塞上下往复两个行程，完成一个工作循环的发动机，称为二冲程发动机。

第二节 发动机的基本工作原理

一、四冲程汽油机的工作原理

汽油机工作时将汽油和空气混合成混合气，然后进入气缸用电火花点燃。四冲程汽油机的每个工作循环均经过如下四个行程，如图 1-3 所示。

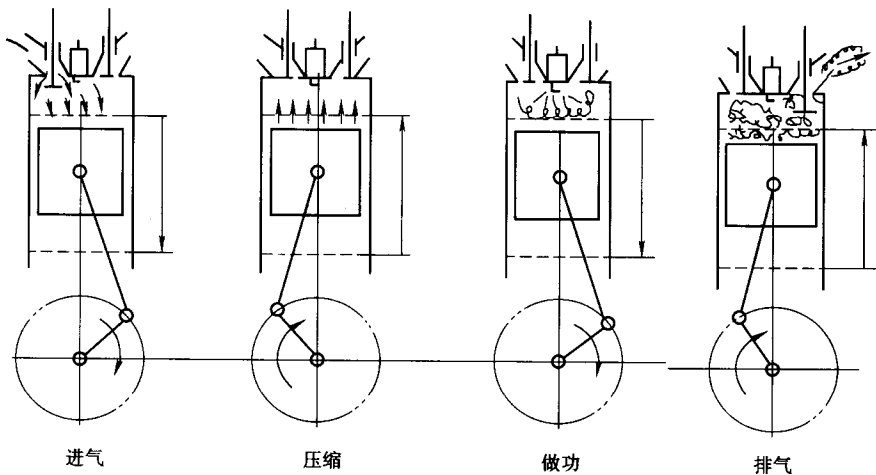


图 1-3 四冲程汽油机工作原理示意图

1. 进气行程

由于曲轴的旋转，活塞从上止点向下止点运动，这时排气门关闭，进气门打开。进气过程开始时，活塞位于上止点，随着活塞下移，气缸内容积增大，在气缸内产生真空吸力，可燃混合气通过进气门被吸入气缸。活塞向下运动到下止点，曲轴转过半周，进气门关闭，进气行程结束。

在进气过程中，受空气滤清器、进气管道、进气门等产生的阻力影响，进气终了时，气缸内气体压力略低于大气压，为 $0.07 \sim 0.09 \text{ MPa}$ ，同时受到残余废气和高温机件加热的影响，温度达到 $370 \sim 400 \text{ K}$ 。实际上，汽油机的进气门是在活塞到达上止点之前打开，并且延迟到下止点之后关闭，以便吸入更多的可燃混合气。

2. 压缩行程

进气行程结束后，曲轴继续旋转，活塞从下止点向上止点运动，这时进气门和排气门都关闭，活塞上方的容积缩小，进入到气缸内的混合气逐渐被压缩，使其温度、压力升

高。活塞到达上止点时，压缩行程结束。

压缩行程结束时，可燃混合气压力可达 $0.6 \sim 1.2 \text{MPa}$ ，温度可达 $600 \sim 700 \text{K}$ ，为燃烧创造了良好的条件。

3. 做功行程

做功行程也称作燃烧和膨胀行程。在这一行程中，进气门和排气门仍然保持关闭。当活塞位于压缩行程接近上止点（即点火提前角）位置时，火花塞产生电火花点燃可燃混合气，可燃混合气燃烧后放出大量的热使气缸内气体温度和压力急剧升高，最高压力可达 $3 \sim 5 \text{MPa}$ ，最高温度可达 $2200 \sim 2800 \text{K}$ 。高温高压气体膨胀，推动活塞从上止点向下止点运动，通过连杆使曲轴旋转并输出机械功。

在做功行程中，随着活塞向下运动，气缸内容积增加，气体压力和温度降低。当活塞运动到下止点时，做功行程结束，气体压力降低到 $0.3 \sim 0.5 \text{MPa}$ ，气体温度降低到 $1300 \sim 1600 \text{K}$ 。

4. 排气行程

可燃混合气在气缸内燃烧后成了废气，必须从气缸中排出，以便进行下一个进气行程。当做功接近终了时，排气门开启，进气门仍然关闭，靠废气的压力先进行自由排气，活塞到达下止点再向上止点运动时，继续把废气强制排出到大气中去，活塞越过上止点后，排气门关闭，排气行程结束。实际上，汽油机的排气行程也是排气门提前打开，延迟关闭，以便排出更多废气的过程。排气终了时，气体压力仍高于大气压力，为 $0.105 \sim 0.115 \text{MPa}$ ，温度为 $900 \sim 1200 \text{K}$ 。留在气缸内的废气，称残余废气，要尽可能排除干净。

综上所述，四冲程汽油机经过进气、压缩、做功、排气四个行程完成了一个工作循环，这期间活塞在上、下止点间往复运动了四个行程，相应地曲轴旋转了两圈。

二、四冲程柴油机的工作原理

四冲程柴油机和四冲程汽油机的工作过程相同，每一个工作循环同样包括进气、压缩、做功和排气四个行程。但由于柴油机使用的燃料是柴油，柴油与汽油有较大的差别，柴油粘度大，不易蒸发，自燃温度低，故可燃混合气的形成、着火方式、燃烧过程以及气体温度压力的变化都和汽油机不同。图 1-4 为四冲程柴油机示意图。在进气行程中不同于汽油机的是，柴油机吸入气缸的是纯空气而不是可燃混合气，在进气通道中没有化油器，进气阻力小，进气终了时气体压力略高于汽油机的而气体温度略低于汽油机的。进气终了时气体压力为 $0.0785 \sim 0.0932 \text{MPa}$ ，气体温度为 $300 \sim 370 \text{K}$ 。

柴油机压缩行程压缩的也是纯空气，在压缩行程接近上止点时，喷油器将高压柴油以雾状喷入燃烧室，柴油和空气在气缸内形成可燃混合气并着火燃烧。柴油机的压缩比比汽油机的压缩比大很多（一般为 $5 \sim 22$ ），压缩终了时

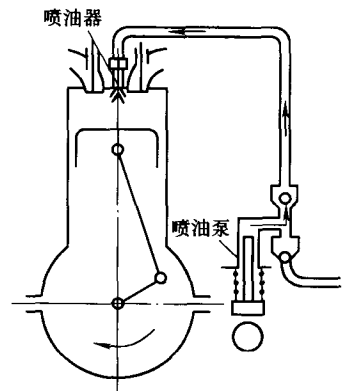


图 1-4 四冲程柴油机示意图

气体压力和温度都比汽油机高，压力为 $3.5 \sim 4.5 \text{ MPa}$ ，温度为 $750 \sim 1000 \text{ K}$ ，大大超过了柴油的自然温度，因此，柴油机中的可燃混合气是自燃着火的，不需要点火。柴油机又称为压燃机。

柴油喷入气缸后，在很短的时间内与空气混合后便立即着火燃烧。柴油机的可燃混合气是在气缸内部形成的，而不像汽油机那样是在气缸外部的化油器中形成的。柴油机燃烧过程中气缸内出现的最高压力要比汽油机高得多，可高达 $6 \sim 9 \text{ MPa}$ ，最高温度可高达 $2000 \sim 2500 \text{ K}$ 。做功行程终了时，气体压力为 $0.2 \sim 0.4 \text{ MPa}$ ，气体温度为 $1200 \sim 1500 \text{ K}$ 。

柴油机的排气行程和汽油机一样，废气同样经排气管排入到大气中去。排气终了时，气缸内气体压力为 $0.105 \sim 0.125 \text{ MPa}$ ，气体温度为 $800 \sim 1500 \text{ K}$ 。

三、二冲程发动机的工作原理

二冲程发动机的每个工作循环，是在曲轴旋转一周即 360° 、活塞上下两个行程内完成的。二冲程柴油机的工作过程和二冲程汽油机相似，不同的是：进入柴油机气缸的是纯空气。由于二冲程柴油机的经济性差且排污严重，近几年在汽车上已趋淘汰。在此仅介绍二冲程汽油机的工作原理。

图 1-5 是一种用曲轴箱换气的二冲程化油器式汽油机的工作原理示意图。发动机气缸体上有三个气孔，即进气孔、排气孔和换气孔，这三个气孔分别在一定时刻由活塞关闭。进气孔与化油器相通，可燃混合气经过进气孔流入曲轴箱，继而从换气孔进入气缸；而废气则从排气孔排出。

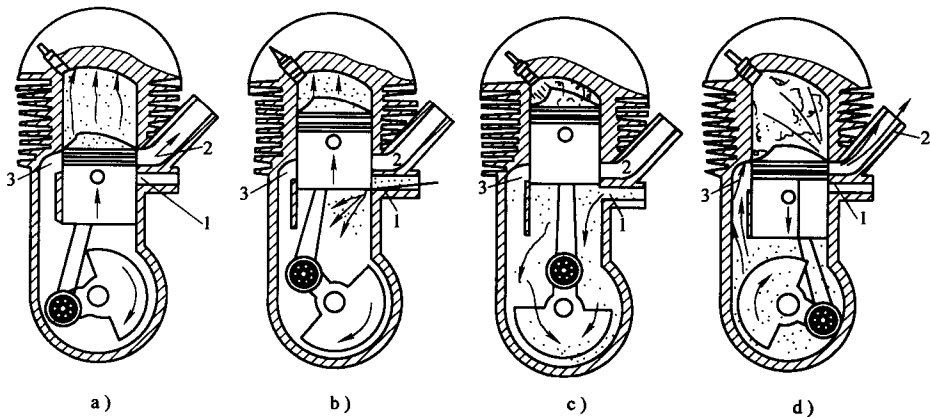


图 1-5 二冲程汽油机工作循环示意图

1—进气孔 2—排气孔 3—换气孔

二冲程汽油机的工作循环包含两个行程：

1. 第一行程

活塞自下止点向上移动，三个气孔被关闭后，在活塞上方，已进入气缸的混合气被压缩；而活塞下方的曲轴箱内因容积增大，形成一定的真空度，在进气孔露出时，可燃混合气自化油器经进气孔流入曲轴箱内。

2. 第二行程

活塞压缩到上止点附近时,火花塞跳火点燃可燃混合气,高温高压的燃气膨胀,推动活塞下移做功。活塞下移做功时进气孔关闭,密闭在曲轴箱内的可燃混合气被压缩;当活塞接近下止点时,排气孔开启,废气冲出;随后换气孔开启,受预压的可燃混合气冲入气缸,驱除废气,进行换气过程。此过程一直进行到下一行程活塞上移,三个气孔完全关闭为止。

总之,活塞上行时进行换气、压缩、曲轴箱进气;活塞下行时进行做功、压缩曲轴箱混合气、换气。

从以上四冲程和二冲程发动机的工作循环可以看出,二冲程发动机具有以下特点:

- 1) 曲轴每转一周就有一个做功行程,因此,在理论上相同排量的二冲程发动机的功率,应等于四冲程发动机的两倍。
- 2) 和四冲程发动机相比,由于做功频率较快,因而运转比较均匀平稳。
- 3) 结构简单,使用、维护方便。

但是,由于二冲程发动机换气过程中新鲜气体损失较多,废气排除也不彻底,且气孔占据了一部分活塞行程,所以做功时能量损失较大,经济性较差。因此,实际上二冲程发动机的功率并不等于四冲程发动机的两倍,而是1.5~1.6倍。由于这个缺点,二冲程汽油机在一般汽车上很少采用,仅在摩托车、少数微型汽车及其他工程机械上应用。

第三节 发动机的总体构造

汽油机由曲柄连杆机构、配气机构和燃料供给系统、进排气系统、润滑系统、冷却系统、点火系统、起动系统等组成,如图1-6所示。柴油机则由曲柄连杆机构、配气机构和燃料供给系统、进排气系统、润滑系统、冷却系统、起动系统等组成。

1. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是发动机实现工作循环、完成能量转换的主要运动零件。它由机体组、活塞连杆组和曲轴飞轮组等组成。

2. 配气机构

配气机构的功用是按照发动机各缸的工作顺序,定时开启和关闭各缸的进气门和排气门,使新鲜气体进入气缸,并使废气从气缸内排出,实现换气过程。配气机构一般由气门组、气门传动组和气门驱动组组成。

3. 燃料供给系统

汽油机燃料供给系统的功用是根据发动机的要求,配制出一定数量和浓度的可燃混合气,送入气缸;柴油机燃料供给系统的功用是把柴油和空气分别送入气缸,在燃烧室内形成混合气并燃烧。

汽油机燃料供给系统由汽油箱、汽油泵、汽油滤清器、空气滤清器、化油器等组成。柴油机燃料供给系统由柴油箱、输油泵、柴油滤清器、喷油泵、喷油器、空气滤清器等组成。

4. 进排气系统

进排气系统的功用是将可燃混合气或新鲜空气均匀地分配到各个气缸中，并汇集各个气缸燃烧后的废气，从排气消声器排出。

进排气系统由进气支管、排气支管、排气管、消声器等组成。

5. 润滑系统

润滑系统的功用是将润滑油输送到发动机各运动件的摩擦表面，减少机件的摩擦阻力和耗损，同时起到冷却、清洗、密封和防锈的作用。润滑系统由机油集滤器、机油泵、润滑油道、限压阀、机油滤清器、机油散热器、油底壳等组成。

6. 冷却系统

冷却系统的功用是吸收发动机工作中受热零件的多余热量并及时散发出去，保证发动机在最适宜的温度状态下工作。冷却系统分为水冷系统和风冷系统两类。水冷系统通常由散热器、水泵、风扇、节温器等组成。风冷系统由散热片、风扇、导流罩等组成。

7. 点火系统

点火系统的功用是在一定的时刻产生电火花，点燃气缸内的可燃混合气。点火系统分为蓄电池点火系统、磁电机点火系统及电子点火系统。蓄电池点火系统通常由蓄电池、发电机、分电器、点火线圈和火花塞等组成；磁电机点火系统由磁电机和火花塞等组成。柴油发动机是压缩自燃，没有点火系统。

8. 起动系统

起动系统的功用是使发动机由静止进入怠速工作状态。最简单的起动方式是人力起动，适用于小型内燃机，一般内燃机通常采用电起动。

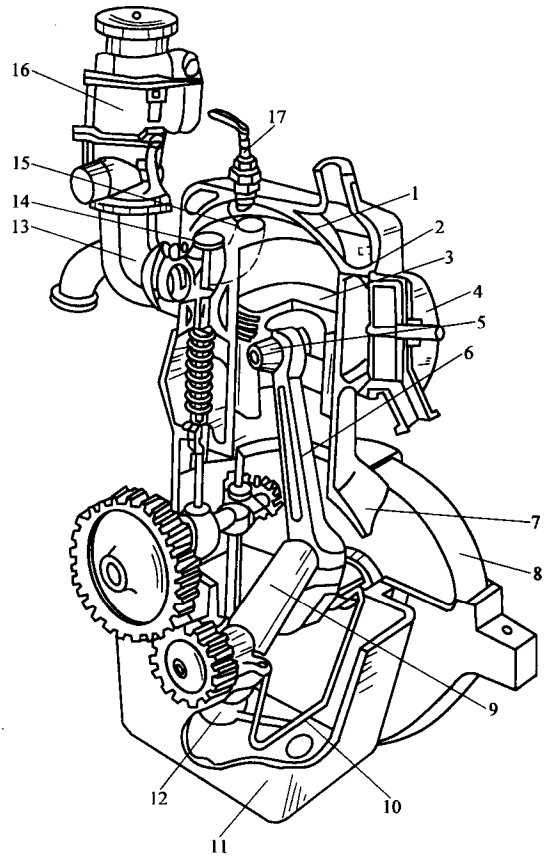


图 1-6 单缸四冲程汽油机的构造

- 1—气缸盖 2—气缸 3—活塞 4—水泵 5—活塞销
6—连杆 7—曲轴箱 8—飞轮 9—曲轴 10—机油管
11—油底壳 12—机油泵 13—进气管 14—进气门
15—排气门 16—化油器 17—火花塞

第四节 内燃机产品的名称和型号编制规则

为了便于内燃机的生产管理 and 使用，我国对内燃机名称和型号编制规则进行了重新审定，并颁布了国家标准 GB/T 725—1991。标准的主要内容如下。

1) 内燃机产品名称均按所采用的燃料命名，例如柴油机、汽油机、煤气机、沼气

机、双(多种)燃料发动机等。

2) 内燃机型号由阿拉伯数字、汉语拼音字母和象形字符组成。

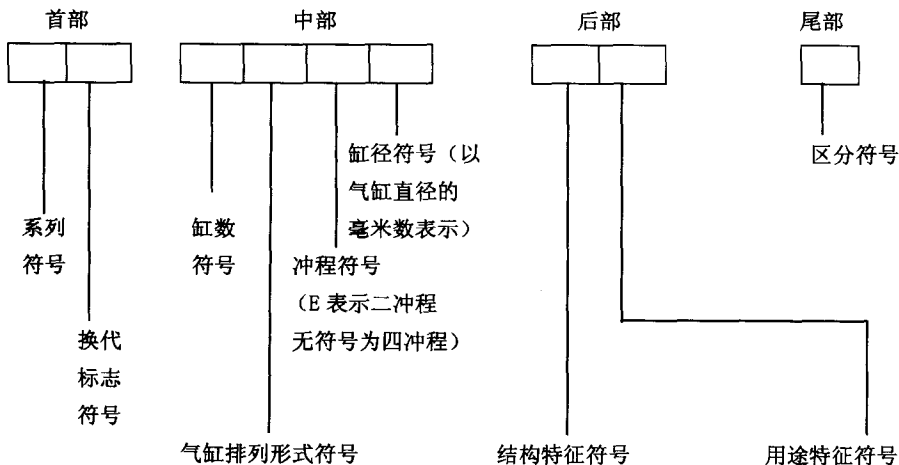
3) 内燃机型号由四部分组成。

① 首部：包括产品系列代号、换代标志符号和地方、企业代号，由制造厂根据需要自选相应字母表示，但需经行业标准化归口单位核准、备案。

② 中部：由缸数符号、气缸排列形式符号、冲程符号和缸径符号组成。

③ 后部：由结构特征符号和用途特征符号组成。

④ 尾部：区分符号。同一系列产品因改进等原因需要区分时，由制造厂选用适当符号表示。后部与尾部可用“-”分隔。



符号	含义
V	V形
P	平卧形
无符号为多缸直列及单缸卧式	

符号	含义
F	风冷
N	凝气冷却
S	十字头式
D ₂	可倒转(直接换向)
	增压
无符号为水冷	

符号	含义
T	拖拉机用
M	摩托车用
G	工程机械用
Q	车用
J	铁路机车用
D	发电机组
C	船用主机, 右机基本型
C ₁	船用主机, 左机基本型
无符号为通用型	

例如：12V110F——表示十二缸、V形排列、四行程、缸径110mm、风冷、不增压发动机；

1E65F——表示单缸、二行程、缸径65mm、风冷、通用型发动机。

思考题

1. 解释下列术语：上止点、下止点、活塞行程、发动机排量、压缩比、发动机工作

循环。

2. 四冲程汽油机和柴油机在基本工作原理上有何不同？
3. 二冲程发动机和四冲程发动机在结构和工作原理上有何不同？
4. 柴油机和汽油机在总体构造上有何异同？它们之间的主要区别是什么？
5. 举例说明国产发动机的型号编制规则。