

肖作福 主编

农机实用技术丛书

汽车



辽宁人民出版社

农机实用技术丛书
辽宁省农机培训统编教材

汽 车

主编 肖作福

辽宁人民出版社

1993年·沈阳

序

党的十四大标志着我国改革开放和经济建设进入了一个新阶段，再一次展示了我国现代化的广阔前景和宏伟蓝图。随着党的十四大精神深入贯彻和社会主义市场经济体制逐步建立，农村经济的发展，必须按照高产、优质、高效农业发展的目标，以市场为导向，在稳定粮食生产的前提下，优化产业结构，按照自然经济价值规律从事农村各业生产，全面发展林、牧、副、渔各业和农产品深加工、建立种养加、科工贸一条龙商品生产基地。随着农村家庭联产承包责任制的普遍推行和农业科技的广泛应用，广大农民潜在多年的积极性得到充分发挥，农民对科学技术的渴望更加强烈，农民把科学技术当做“财神”，科学技术成为农民致富的法宝。一个学科学、用科学的热潮正在我省广大农村蓬蓬勃勃地兴起。

实践证明，农业的兴衰，很大程度上取决于广大农民科学文化素质的提高和先进农业科技成果的推广和应用。农业的发展，必须依靠科技进步，随着科学技术的不断进步，依靠科技振兴农业将是无止境的，生产对科学技术的要求和依赖将是一个长期的过程。因此，我省农业必须大规模地增加科技、教育投入，扩大内涵再生产，依靠科技进步，不断提高农业综合生产能力。要实现农村经济的大发展，除了要进一步加强对农业在国民经济发展中的地位作用的认识和努力改变生产条件外，重要的一条就是要提高农民素质，让农民



掌握更多的农业实用科学技术,不断提高农业资源的利用率、产出率、商品率,努力做到投入少,见效快,让科学技术真正变成生产力。正是出于以上想法,我们先后组织编写了《农业实用技术丛书》、《林业实用技术丛书》、《农机实用技术丛书》、《畜牧实用技术丛书》、《水产实用技术丛书》。这几套书在写法上力求通俗易懂,简要明了,技术性、实用性和操作性都比较强,可作为农村基层农业技术培训的基本教材,愿她能成为广大农民发家致富的好帮手。

肖叶红

1993年2月18日

前 言

当今的时代，是知识爆炸的时代，人类社会正在步入一个科学技术迅猛发展的新时期。“知识就是力量”、“科学技术是立国之本”、“科学技术是第一生产力”的观点越来越被人们所认识。在今天，谁掌握了科学技术，谁就赢得了主动权，谁就会在激烈的竞争中立于不败之地。

党的十一届三中全会以来，随着党的各项农村经济政策的落实和家庭联产承包责任制的普遍推行和完善，为科学技术在农业生产当中的广泛应用创造了条件，也为农业机械化的发展提供了新的契机，一个民办机械化的热潮在我省蓬勃兴起，使农业机械化进入了一个新的发展时期。农业机械化的发展和水平的提高，改变了农业生产条件和落后状况，提高农业生产当中的科技含量，为农业的发展插上了腾飞的金翅膀，也使广大农民更加渴望掌握农机科技知识和经营农业机械，他们把农机科技知识当做致富的“金钥匙”，把农业机械当做“财神”，一大批经营农业机械的农民已率先富了起来，成为农村致富的带头人。

实践证明，农业上要获得成功与发展，一是依靠科技进步，使先进的农业科技成果和农业机械这个先进的生产工具得到广泛的推广应用，真正变为生产力；二是依靠劳动者素质的提高，使农民掌握更多的农机科技知识，真正掌握致富的“金钥匙”。这将是一个无止境的、长期的过程。

党的十四大要求全党必须坚持把加强农业放在首位，全

面振兴农村经济，努力开发高产优质高效农业，要坚持科技、教育兴农，不断提高农业的集约水平和综合生产能力。要完成这一任务，实现我省农业登上新台阶的目标，就必须依靠科技进步，积极推进农业机械化，全面提高农业机械化水平，使我省的农业生产真正实现高产优质高效，同时，要大规模增加科技、教育投入，努力提高包括农机经营者在内的广大农民的文化素质，使他们成为一代新型农民。

基于上述想法，我们组织编写了这套《农机实用技术丛书》，包括《拖拉机》、《小四轮拖拉机》、《农业机械》、《汽车》、《农业机械安全生产》、《农业机械化作业综合增产技术》《东方红—75/802拖拉机修理的鉴定与装配》《拖拉机修理技术手册》等八本书。这套丛书的作者在编写过程当中，坚持从实际出发，注重实用性，以常用机型和常用技术为主，重点使读者掌握农机使用、维护保养及常见故障排除的知识，掌握机械化栽培技术的生产工艺，并力求做到深入浅出，通俗易懂，具有较强的可读性。这套丛书既是农业机械科学技术普及的读物，也是县级农机化学校培养农机驾驶员的教材，同时也可以做为基层农机管理工作者的参考读物，望广大农村干部和农民群众都能喜欢它。

目 录

序.....	肖作福(1)
前 言.....	(1)
概 述.....	(1)
第一章 汽车发动机.....	(6)
第一节 发动机的一般构造和工作原理.....	(6)
第二节 曲柄连杆机构.....	(10)
第三节 配气机构.....	(23)
第四节 冷却系统.....	(32)
第五节 润滑系统.....	(40)
第六节 汽油发动机供给系统.....	(48)
第七节 柴油发动机供给系统.....	(69)
第二章 电气设备.....	(85)
第一节 蓄电池.....	(85)
第二节 交流发电机及调节器.....	(90)
第三节 起动机.....	(100)
第四节 点火系统.....	(105)
第五节 其他电气.....	(116)
第三章 底 盘.....	(124)
第一节 传动系统.....	(124)
第二节 行驶系统.....	(145)
第三节 转向系统.....	(161)
第四节 制动系统.....	(167)

第四章 汽车使用	(188)
第一节 汽车驾驶	(188)
第二节 汽车保养	(214)
第三节 汽车故障	(219)

附件一

汽车机械常识考试大纲（公安部制订）

附件二

安全驾驶常识考试大纲（公安部制订）

概 述

一、汽车类型

(一) 按用途分

1. 载货汽车。用于运送货物或牵引全拖挂的汽车。按出厂核定准运质量（指总质量），可以分为：微型货车（ ≤ 1.8 吨）；轻型货车（1.8—6吨）；中型货车（6—14吨）；重型货车（ > 14 吨）。

2. 越野汽车。采用前后车轮全驱动，特点是通过性能强。按越野运行时厂定最大总质量可分为：轻型越野汽车（ ≤ 5 吨）；中型越野汽车（5—13吨）；重型越野汽车（13—24吨）；超重型越野汽车（ > 24 吨）。

3. 自卸汽车。按出厂额定总质量或运输对象可分为：轻型自卸汽车（ ≤ 6 吨）；中型自卸汽车（6—14吨）；重型自卸汽车（ > 14 吨小于公路允许轴载质量）。矿用自卸车主要用于矿区和施工工业，大部为重型自卸汽车。

4. 牵引汽车。专门或主要用于牵引挂车的汽车。

5. 专用汽车。装有专用设备，具有专用功能，承担专门运输任务或专项作业的汽车。

6. 客车。按车辆长度及座位数可分为：微型客车（ ≤ 3.5 米）；轻型客车（3.5—7米，21人以下）；中型客车（7—10米，21—41人，含驾驶员）；大型客车（ > 10 米或载客41人以上，含驾驶员）以及铰接客车和双层客车等。

7. 轿车。包括驾驶员最多有9个座位。按发动机排量

可分为：微型轿车（1升以下）；轻型轿车（1—1.6升）；中型轿车（1.6—2.5升）；大型轿车（大于2.5升）。

8. 挂车。全挂车，本身无动力，可独立承载。半挂车，本身无动力，与主车共同承载。

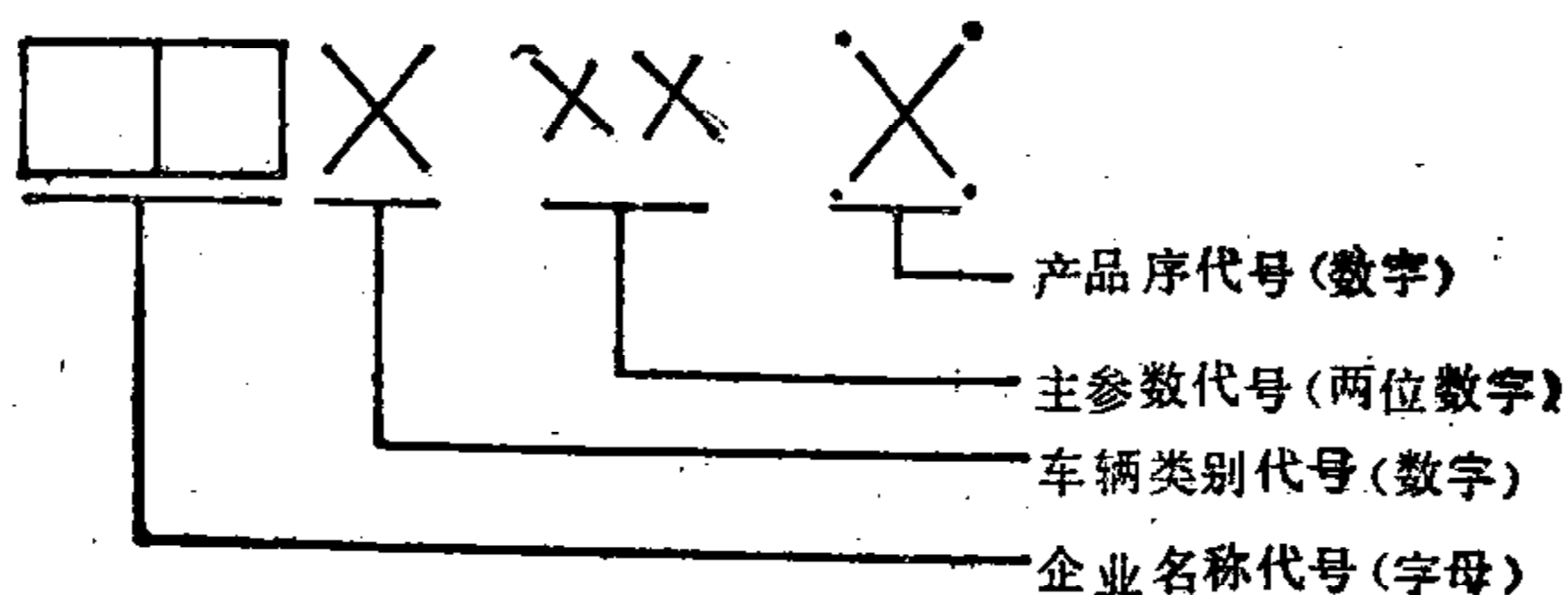
（二）按公安机关核发牌照分，机动车可分为16种，其中汽车分4种：大型汽车、小型汽车、专用汽车和特种汽车。

（三）按使用燃料分：汽油汽车、柴油汽车和其他燃料汽车。

二、国产汽车型号

我国先后几次颁发过汽车编号规则，即原机械工业部颁发的《（汽130~59）汽车产品编号规则》；交通部1985年颁布的《公路客运车辆产品型号编制方法》；最近国家又颁布了《GB9417~88》《汽车产品型号编制规则》。

《GB9417—88》《汽车产品型号编制规则》有四项标注。



（一）国产汽车型号、种类、参数代号对照表

（二）汽车型号举例

1. 第一汽车制造厂生产的第二代载货汽车，总质量为9310公斤，其型号为CA1091（即解放 CA141）；

2. 第二汽车制造厂生产的载货汽车，总质量为9290公

斤，其型号为EQ1090—1（即东风EQ140）；

表 1 国产汽车型号、种类、参数代号对照表

汽 车 型 号	车 辆 种 类	参数单位 种类代号 参数	载货、越野、 自卸、牵引、 专用汽车 (总质量吨)	客车、半挂车 主参数 (米，不足10 米×10)	轿车主参数代 号（发动机排 量×10，升）
	三轮汽车	0			
CA1091 (CA141)	载货汽车	1	09		
BJ2020 (BJ212)	越野汽车	2	02		
SH3606 上海 (SH380)	自卸汽车	3	60		
HY4392 宽： (HY462)	牵引汽车	4	39		
JG5090	专用汽车	5	09		
TJ6481	客车	6		48	
SH7221	轿车	7			22
	挂车	8			
QD9151	半挂及专 用半挂车	9	15		

3. 北京汽车制造厂生产的越野汽车，总质量为1955公斤，其型号为BJ2022（即北京 BJ212）；

4. 上海重型汽车厂生产的第一代自卸汽车，总质量为59538公斤，其型号为 SH3600（即上海 SH380）；

5. 天津客车厂生产的第二代客车长为4775毫米，其型

号为 TJ6481;

6. 上海汽车厂生产的第二代轿车发动机排量为 2232 升, 其型号为 SH7221 (即上海 SH760A)。

(三) 汽车总体结构及主要技术参数。

1. 汽车总体结构

汽车总体分四个部分: 发动机、底盘、车身、电器。

发动机是汽车的动力装置。由曲柄连杆机构、配气机构、燃料系统、润滑系统、冷却系统、点火系统 (汽油发动机) 和起动系统组成。

底盘是汽车的行驶和操纵装置。由传动系统、制动系统、转向系统和行驶系统组成。

车身是包括驾驶员操作室在内的载货或载人的车整体。由驾驶室、车厢两部分组成。

电器设备, 是整个汽车电源和用电装置的总称。由电源、点火、起动、照明、仪表、信号、辅助装置 (无线电、空调) 等组成。

2. 汽车主要技术参数

(1) 载质量。汽车所允许的额定装载量。货车以吨位计, 客车以座位数计, 小客车以排量 (升) 数计。

(2) 空车质量 (自重)。指汽车本身标准装备的质量。包括发动机、底盘、车身质量和燃料、润滑油、水、随车工具和备用轮胎的质量。

(3) 轮距。同一车轴左右车轮中心线间的距离。一般有前轮距和后轮距之分。

(4) 轴距。汽车前后轴中心线间的距离。

(5) 外形尺寸。长—长度方向上两极点间的距离。宽—汽车宽度方向上两极点间距离。高—汽车最高点 to 地面间

的距离。

(6) 接近角。过汽车前端最低处对前轮外圆所做切线与地面构成的夹角。

(7) 离去角。通过汽车后端最低处对后轮外圆所做切线与地面构成的夹角。

(8) 地隙。汽车满载时底盘最低处至地面距离。

(6) 最小转弯半径。汽车转弯时把方向盘转到极限位置，外侧前轮所滚过的轮迹半径。

(10) 最大爬坡度。汽车在最大牵引力下能爬的坡度。

(11) 驱动形式。表示汽车驱动桥（或轮）数情况。用汽车总桥数 $\times$ 驱动桥数表示，如 2×1 表示两桥汽车，单桥驱动。也有用总轮数 $\times$ 驱动轮数表示。如 4×2 表示四轮汽车，有两个驱动轮（后轮双胎以一个轮计算）。

(12) 最高车速。汽车在平坦公路上行驶时能达到的最大速度。

(13) 最大制动距离。汽车在某一速度下行驶时，从制动开始到车停下，车轮滚过的距离。（包括拖过距离）。

第一章 汽车发动机

第一节 发动机的一般构造和工作原理

一、简单发动机的基本组成

最简单的发动机是由气缸体、气缸盖、曲轴、飞轮、活塞、连杆和进排气门等组成（图1—1）。



图1—1 单缸发动机示意图

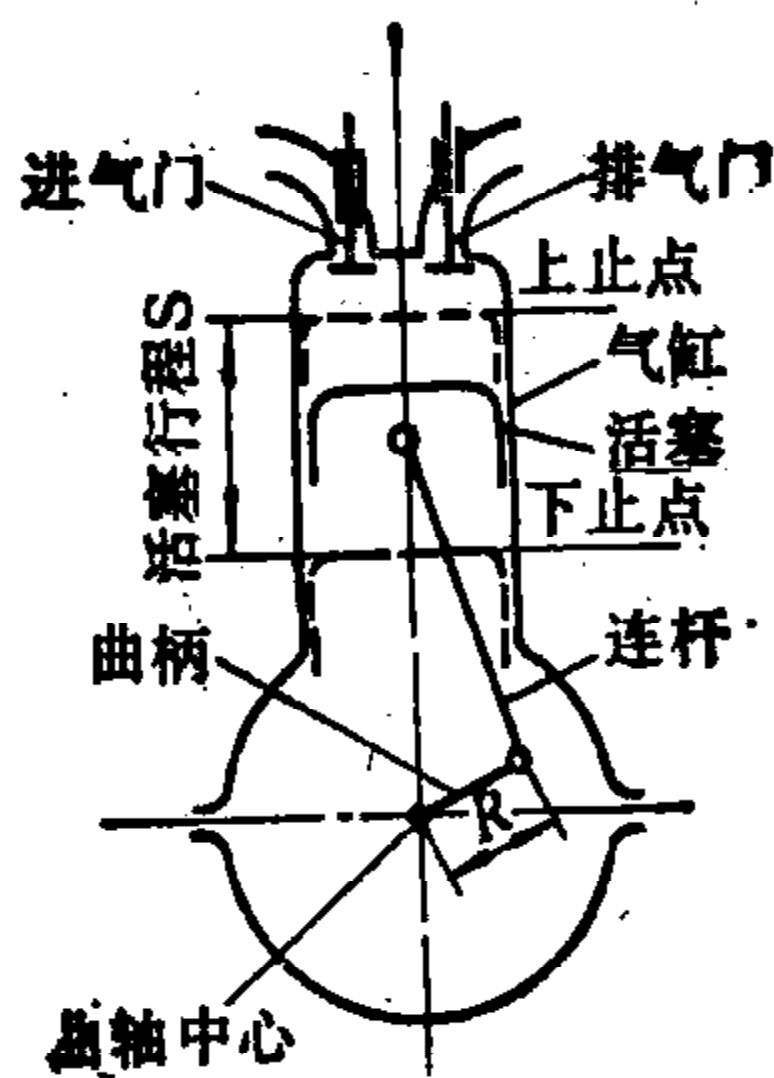


图1—2 名词解释示意图

二、发动机基本名词定义

- (一) 上止点。活塞运动到气缸的最高点。
- (二) 下止点。活塞运动到气缸的最低点。
- (三) 冲程。活塞工作时从一个止点到另一个止点的运动过程。
- (四) 活塞行程。活塞由一个止点到另一个止点的运动

距离。

(五) 气缸工作容积。活塞从上止点到下止点所让出的气缸容积。

(六) 发动机工作容积。发动机所有气缸工作容积之和，也称发动机排量（升）。

(七) 燃烧室容积。活塞到上止点时，活塞上面的容积。

(八) 气缸总容积。气缸工作容积和燃烧室容积之和。

(九) 压缩比。气缸总容积与燃烧室容积的比值。

三、发动机的工作循环

从可燃混合气（或空气）进入气缸开始，到燃烧后的废气完全排出为止的一系列过程，称发动机的一个工作循环。发动机可分为二行程工作循环发动机和四行程工作循环发动机。

(一) 四行程工作循环发动机

活塞在气缸内往复运动四个行程完成一个工作循环的发动机叫四行程发动机。

1. 四行程汽油发动机工作循环

单缸四行程发动机工作过程（图 1—3）。

(1) 进气行程（图1—3a）曲轴旋转，活塞从上止点向下止点运动，进气门打开，气缸容积增加，形成一定真空度，经过滤清的空气和化油器供给的汽油混合成可燃混合气，通过进气门被吸入气缸，至活塞到达下止点时进气门关闭，停止进气。

(2) 压缩行程（图 1—3b）活塞由下止点向上止点运动，进、排气门全关闭，可燃混合气被压缩，至活塞到达上止点时，压缩结束。此时气缸内的压力与温度不断提高，因

而很易被点燃。

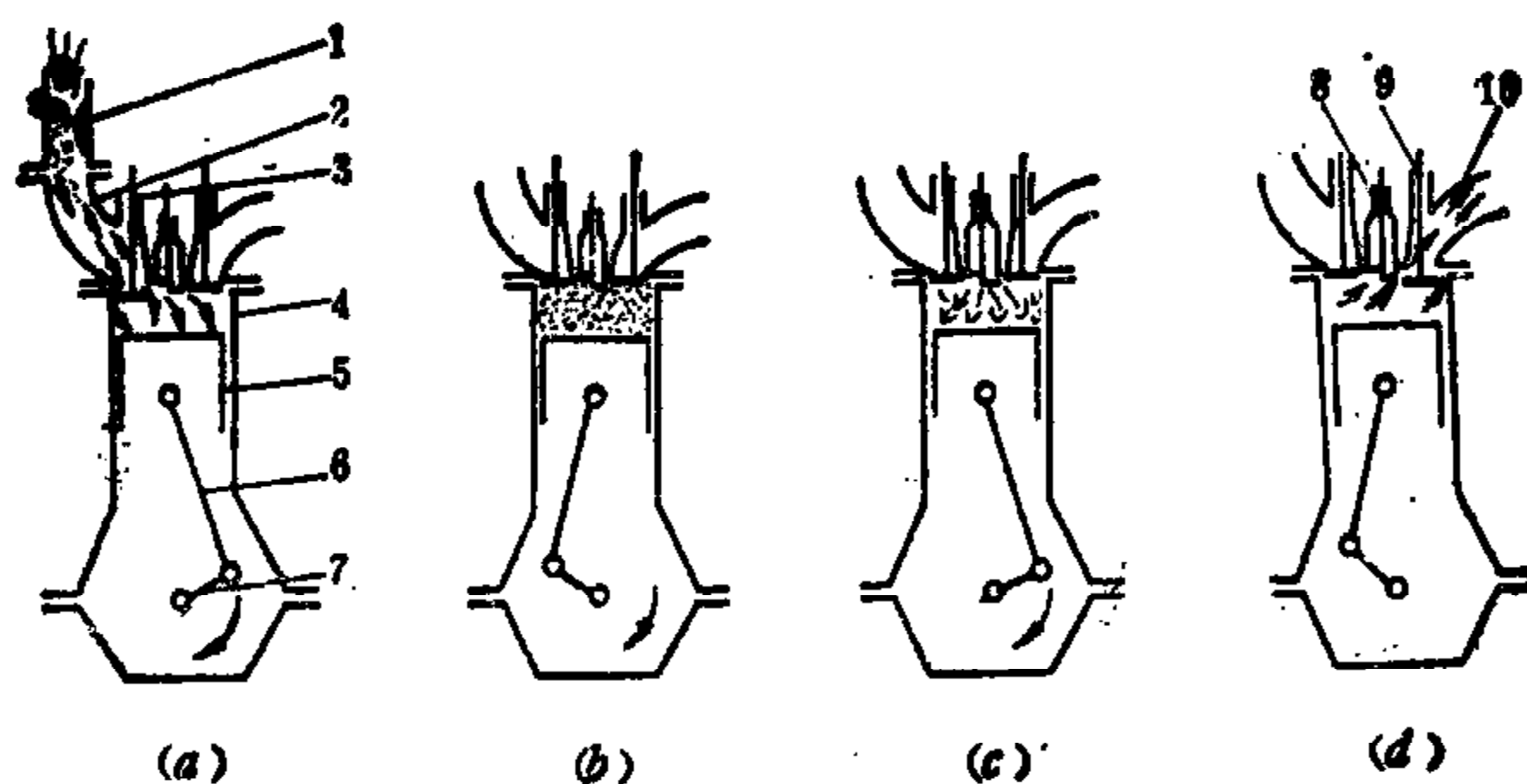


图1—3 单缸四行程汽油机工作循环

1. 化油器 2. 进气管 3. 进气门 4. 气缸 5. 活塞 6. 连杆
7. 曲轴 8. 火花塞 9. 排气门 10. 排气管

(3) 作功行程 (图 1—3c) 压缩行程終了, 火花塞产生电火花点燃混合气, 并迅速燃烧。使气体的温度、压力迅速升高而膨胀, 从而推动活塞从上止点向下止点运动, 再通过连杆驱动曲轴转动作功, 至活塞到达下止点时作功结束。

(4) 排气行程 (图1—3d) 作功行程終了, 排气门打开, 活塞从下止点向上止点运动, 废气在自身剩余压力和活塞的推力作用下, 被排出气缸, 至活塞到达上止点时, 排气门关闭, 排气结束。

四行程发动机每完成一个工作循环, 活塞在气缸内上下各两次, 进、排气门各开闭一次, 曲轴转两圈 (720°)。

2. 四行程柴油发动机工作循环

四行程柴油发动机和四行程汽油发动工作循环基本相同, 其不同点是:

(1) 进气行程中, 四行程柴油机进入气缸内的不是可

燃混合气而是新鲜空气。

(2) 在压缩行程中, 由于柴油发动机比汽油发动机压力高, 被压缩的空气产生高温。

(3) 在作功行程中, 柴油机不用电火花点燃, 而是向高温、高压的压缩空气中喷入雾化了的柴油, 使之压燃爆发, 推动活塞下行作功 (图 1—4)。

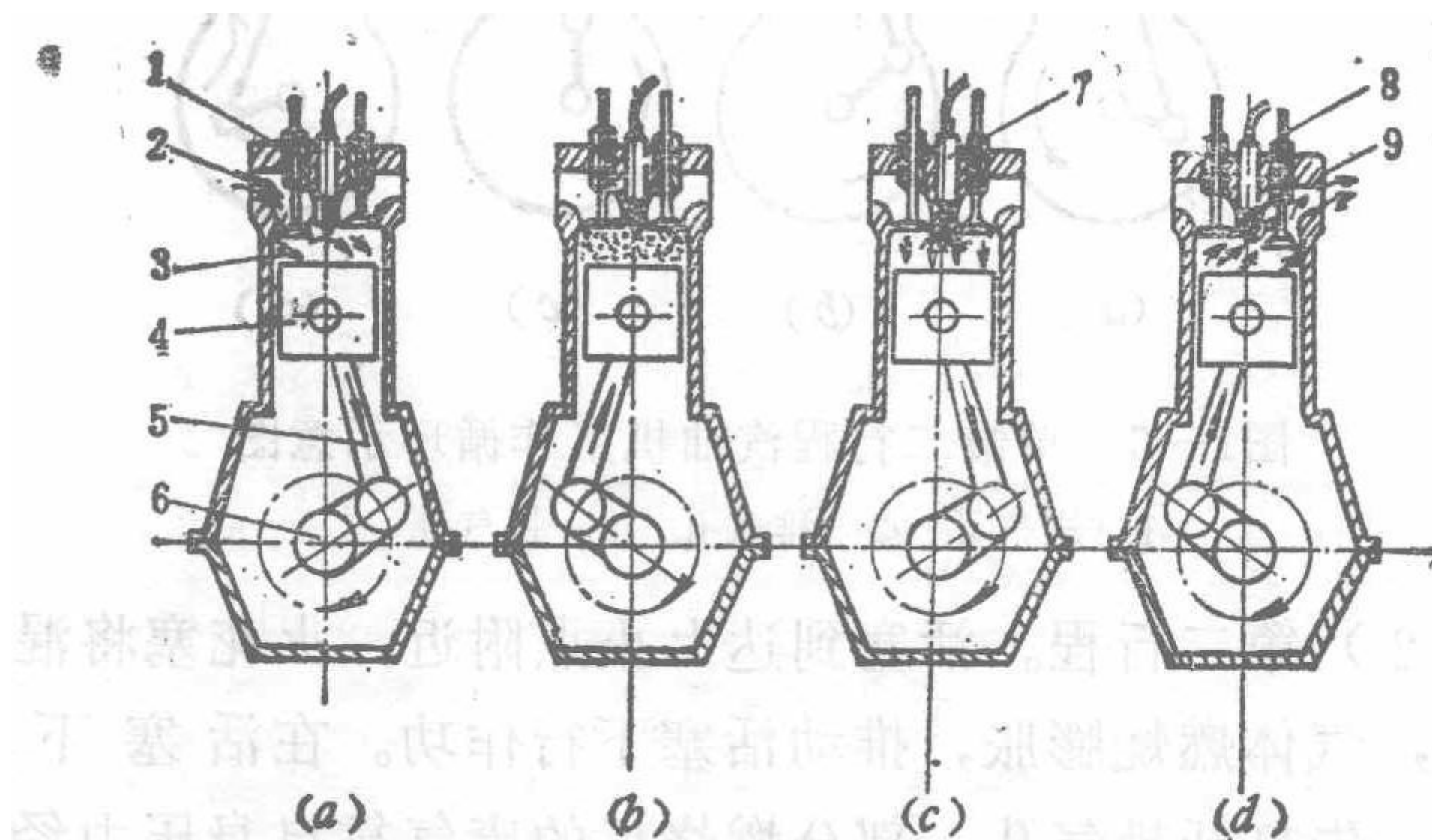


图1—4 单缸四行程柴油机工作循环示意图

1. 进气门 2. 进气管 3. 气缸 4. 活塞 5. 连杆 6. 曲轴
7. 喷油器 8. 排气门 9. 排气管

(二) 二行程汽油发动机工作过程

二行程汽油发动机曲轴箱是封闭的, 在气缸壁下方距离下止点三分之一行程处, 有处于不同位置的三个小孔, 即进气孔、排气孔和换气孔。三孔的开闭都由活塞上下运动来控制 (图1—5)。

(1) 第一行程。活塞在下止点时, 已堵死了化油器向曲轴箱进气的进气孔, 活塞由下止点向上止点运动, 首先关闭换气孔, 然后关闭排气孔, 使可燃混合气受到压缩, 同时使曲轴箱容积增大, 产生吸力。活塞到达上止点前, 将进