

全国高等农业院校教材

农业生产机械化

北方本(第二版)

东北农学院主编

农学、农经专业用

农业出版社

全国高等农业院校教材

农业生产机械化

北方本

(第二版)

东北农学院 主编

10-3/17

农学、农经专业用

农业出版社

第二版修订者

主 编 沈美容 (东北农学院)
副主编 李秉礼 (北京农业大学)
编写者 罗佩珍 (东北农学院)
杨树森 (东北农学院)
林素元 (东北农学院)
吴罗罗 (北京农业大学)
冯继尧 (河南农业大学)
芦焕章 (河南农业大学)
薛七存 (西北农业大学)
蔡荣堂 (沈阳农业大学)
武井田 (黑龙江八一农垦大学)
审稿者 沈美容 (东北农学院)
施森宝 (北京农业大学)
李秉礼 (北京农业大学)
冯继尧 (河南农业大学)

第一版编审者

主 编 东北农学院 沈美容
编写人员 东北农学院 罗佩珍
 北京农业大学 施森宝
 北京农业大学 李秉礼
 北京农业大学 吴罗罗
 河南农学院 冯继尧
 河南农学院 芦焕章
 西北农学院 薛七存
 沈阳农学院 蔡荣堂
 黑龙江八一农垦大学 武井田

目 录

绪言	1
----------	---

第一篇 农业动力

第一章 概述	4
第一节 内燃机的种类和型号标记	4
第二节 内燃机的工作原理	5
第二章 柴油机	9
第一节 曲柄连杆机构、机体及汽缸盖	9
第二节 配气机构和进、排气系统	13
第三节 燃料供给系	17
第四节 润滑系统	23
第五节 冷却系统	27
第六节 起动装置	30
第三章 汽油机	33
第一节 化油器	34
第二节 磁电机点火系统	40
第三节 小型汽油机	46
第四节 小型汽油机的使用	51
第四章 拖拉机	53
第一节 概述	53
第二节 传动系统	54
第三节 转向、制动和行走系统	61
第四节 电器设备	69
第五节 动力输出装置	71
第六节 牵引装置和液压悬挂系统	72
第七节 拖拉机的起动、行驶和停车	79
第五章 三相感应电动机	81
第一节 三相感应电动机的构造和工作原理	81
第二节 三相感应电动机的技术性能	83
第三节 三相感应电动机的起动	88
第四节 三相感应电动机的使用	91
第五节 单相感应电动机	93
第六节 安全用电	96

第二篇 农业机械

第六章 耕地机械	98
第一节 概述	98
第二节 耕地机械的种类	99
第三节 铧式犁的一般构造	100
第四节 铧式犁犁体曲面的基本工作原理	107
第五节 常用犁简介	109
第六节 耕地机组的挂结和调整	113
第七节 犁耕作业	119
第七章 整地机械	126
第一节 概述	126
第二节 圆盘耙	127
第三节 水田耙	132
第四节 钉齿耙	133
第五节 镇压器	135
第六节 旋耕机	136
第七节 整地机械的使用	138
第八章 播种机械	142
第一节 概述	142
第二节 播种机的工作部件	143
第三节 条播机	154
第四节 中耕作物播种机	157
第五节 播种机的使用	164
第九章 保护地的设施和机械	173
第一节 玻璃温室	173
第二节 塑料大棚	175
第三节 温室和塑料大棚的附属设备	180
第四节 地膜覆盖机械	185
第五节 工厂化育苗机械和设备	190
第六节 保护地覆盖材料	192
第十章 水稻插秧机	193
第一节 概述	193
第二节 水稻插秧机的基本结构及工艺过程	194
第三节 机动水稻插秧机的工作部件	196
第四节 水稻插秧机的使用	203
第十一章 中耕机械	207
第一节 概述	207
第二节 中耕机的构造和工作部件	207
第三节 中耕机的使用	214
第十二章 施肥机械及肥料加工机械	218

第一节	概述	218
第二节	施肥机的构造和工作部件	219
第三节	颗粒肥和球肥制作机	223
第四节	施肥机械的使用和维护	226
第十三章	植保机械	227
第一节	概述	227
第二节	喷雾器(机)	227
第三节	喷粉器(机)	240
第四节	植保机械的维护保养与安全技术	243
第十四章	排灌机械	244
第一节	概述	244
第二节	离心水泵的构造和工作原理	245
第三节	离心水泵的性能和选型	247
第四节	离心水泵的使用和维护	252
第五节	喷灌系统的种类和组成	254
第六节	滴灌	259
第十五章	谷物收割机械	263
第一节	概述	263
第二节	收割机的种类和一般结构	264
第三节	收割机的工作部件	265
第四节	立式割台收割机	272
第五节	卧式割台收割机	273
第十六章	脱粒机械	275
第一节	概述	275
第二节	脱粒机的种类和一般结构	276
第三节	脱粒机的工作部件	277
第四节	常用脱粒机简介	285
第五节	脱粒机的使用	290
第十七章	谷物联合收获机	293
第一节	概述	293
第二节	牵引式谷物联合收获机	294
第三节	自走式谷物联合收获机	298
第四节	捡拾器	300
第五节	玉米联合收获机	301
第六节	谷物联合收获机的使用	304
第十八章	谷物清选机械	309
第一节	概述	309
第二节	谷粒分离原理及清选方法	309
第三节	常用清选机械简介	315
第四节	清选机械的使用	320
第十九章	谷物干燥设备	322

第一节	概述	322
第二节	谷物干燥的一般原理及方法	323
第三节	谷物干燥设备	325
第四节	烘干机基本参数的选择	330

第三篇 农业机器运用

第二十章	拖拉机的牵引性能	334
第一节	柴油发动机的工作特性	334
第二节	拖拉机的牵引力和牵引功率	336
第三节	拖拉机的牵引性能	340
第二十一章	机组工作指标和作业定额	343
第一节	机组工作指标	343
第二节	机组作业定额	347
第二十二章	农业机械器的技术维护	349
第一节	农业机械器的计划预防维护制度	349
第二节	农业机械器的交接和试运转	350
第三节	农业机械器的技术保养和修理	352
第四节	农业机械器的保管	354
第二十三章	油料业务	355
第一节	油料的种类和选用	355
第二节	油料的贮存和使用	359
第二十四章	农业机器配备	362
第一节	拖拉机工作量的计量	362
第二节	农业机器配备计算	363
第二十五章	年度机械化工作计划	367

绪 言

一、农业机械化的意义

农业为人类提供维持生命所必需的食物、纤维以及多种重要的工业原料。要改善人民生活、发展工业，只有加速发展农业，尽快把农产品的产量搞上去。农业机械化就是用机器来进行农业生产的各项作业，用于农业生产方面的动力机械和配套机具都属于农业机械的范畴。

农业机械化是农业现代化的重要标志，但农业机械化并不能代替农业现代化，农业机械化只是实现农业现代化中的一个环节，它又必须与先进的农业科学技术、科学管理以及水利化、化学化和电气化紧密结合，才能在农业现代化中充分发挥其作用。随着大量使用农业机械，将有大批劳动力从繁重的体力劳动中解放出来，腾出人力，发展多种经营，促进农、林、牧、副、渔的全面发展，促使农业向更大的规模、更高的水平发展；实现农业机械化，将增强抗御自然灾害的能力，较大幅度地提高作物单位面积产量和劳动生产率，为我国社会主义建设提供更多的商品粮、原材料和劳动力，积累更多的资金，使整个国民经济更快地向前发展。

目前，不是要不要农业机械化的问题，而是如何搞得更好的问题。占我国人口百分之八十的农民，不能永远停留在手工劳动的水平上，一定要走向使用机械化工具的新阶段，这也是历史发展的必然趋势。

二、国内外农业机械化的概况

我国是一个人多耕地少的国家，农业人口占总人口的五分之四以上，每个农业劳动力平均只负担5亩左右耕地，而且土地辽阔，自然条件差异很大，有的宜农、宜林、宜牧或宜渔。农作物品种繁多，种植方法各异，因而搞农业机械化应有我国的特点和重点，应根据地区不同，因地制宜，从农业需要迫切、增产增收效果显著、节省劳力和减轻繁重劳动等方面入手，有选择地实现各个地区的农业机械化，以求大力提高作物单位面积产量，提高劳动生产率和商品率，提高农民总收入。

新中国建立以来，我国农机产品的数量、质量有了显著提高。各地区还根据需要制造了一批构造简单、小型轻便、容易操作、成本低、效率高的中、小型农机具。现在犁、耙和播种机制造都已配套成龙，产品实现系列化，提高了通用化、标准化的水平，不仅降低了成本，而且也给使用单位对机械的保养、维修带来了很大方便。不少农机具是根据我国复杂的自然条件和精耕细作等农艺要求设计的，它体现了我国农业机械化的特色。

目前我国农业机械化作业的水平还不高,只在机耕、机播和排灌、运输等若干项作业上较广泛地使用了机器。我国与机械化水平较高的国家相比,还有很大差距。

国外农业机械化水平较高的国家有美国、西德、日本和苏联等。这些国家大田作物的生产过程已全部或基本上实现了机械化。其中,机械化程度最高的是美国。他们除了蔬菜、水果还需要使用部分手工劳动外,生产过程各个环节已全部实现了机械化,有的工序已开始使用自动化技术操作。

美国农业的特点是地多人少,农业劳动力仅占总人口的2.1%。由于实现了农业机械化,美国的农业劳动生产率很高,一个农业劳动力所生产的产品可供约50个人消费的需要,每年还有1/3粮食出口。

日本的农业是地少人多,90%是兼业农户。种植业以水稻为主,耕作、脱粒、碾米等作业早已全部实现了机械化。水稻的插秧和收割机械化,近年来发展也很快。1976年机械化水稻插秧达72%,机械化水稻收割1975年达83%,到1983年,则分别达到93%和97%^①。农机和农艺的结合也较好。但一般旱田作业、饲料、果树、蔬菜和养蚕等方面的机械化比较落后。农业机械的设计和生产的中心,结合日本农业生产的特点以小型为主。

我们要结合我国实际情况,因地制宜,走我国自己农业机械化发展的道路。

三、农机和农艺相结合

农业机械是工具,是为农业技术服务的,但如能与农艺相互配合,就更有利于农业的发展。如:

(一)日本是以种植水稻为主,从十九世纪末就开始研究插秧的机械,由于运用传统的农业技术,使插秧难以机械化,到1970年插秧机械化仅3.3%。为了便于机械化,农艺和农机科技人员相结合,研究室内育秧、小苗带土移栽,免去了拔秧、洗秧工序,仅两年时间就推开了小苗插秧机,到1977年,机械化程度迅速达到80.6%。

(二)棉花机械化收获也是一个很好的例子。棉花收获时,需要大量的人力并经多次摘才行。从七十年代开始,美国试验推广了棉花窄行密植技术,行距为15—30cm,密度为3—5万株/亩,在棉花播种前和棉花生长过程中,采用航空化学除草、治虫和其他作业,不需要机器下地,每株棉花只需成熟1—2个棉桃,即可保证棉花产量。由于窄行距采棉机研制成功,窄行距栽培法才得到推广,使棉花收获机械化程度达到95%左右。

(三)我国盛产大豆,但大豆品种结荚位置较低,用机械收割时容易造成漏割底荚的损失。育种家如能培育出结荚部位高的高产大豆品种来适应机械收获,就能做到机械化生产条件下既丰产又丰收。

^① 《据农机化服务报》1984年10月15日介绍,到1983年为止,日本耕作机械化程度达到100%,水稻插秧为93%,水稻收获为97%,谷物干燥为82%。

四、学习本课程的目的和要求

农业生产机械化课程为农学类专业的专业基础课。学习本课程的目的为将来组织和指挥现代化农业生产的技术人员提供必要的农业生产机械化基础知识，了解农业机械的性能，使其更好地为农艺措施服务，并能合理地、科学地使用农业机械，以达到最大限度地发挥机械作用，取得增产增收的经济效果。

本课程主要讲授农业生产过程中常用的动力机械和作业机械的主要构造、工作原理和性能、正确调整和合理运用的方法。

农业生产机械化课程的范围很广，它包括：

(一) 农用动力。动力机械是农业生产机械化的一个主要组成部分，是农业生产机械化的心脏，但它不是机械化的全部，还必须要有和它相配套的作业机械。

农用动力除拖拉机外，还有电动机、柴油机、汽油机和水力、风力等机械。这些动力机械也可以用在非田间作业生产上。

(二) 田间作业机械。田间作业机械是农业生产机械化的中心环节，其机械化程度的高低是农业生产机械化的主要标志。

田间作业机械化包括耕地、整地、播种、栽植、中耕、施肥、植保、保护地、排灌、农作物及果蔬的收获机械。

(三) 非田间作业机械。非田间作业机械包括场上作业机械、农产品加工机械和运输机械。

场上作业机械包括饲料和肥料加工、脱粒、清选及干燥设备和机械等。

农产品加工机械有制米、磨面及果蔬的加工、保鲜等设备和机械。

运输机械包括通用的和专用的运输设备。

学习本课程的具体任务是：

1. 了解和掌握农业动力机械的构造和工作原理，掌握基本操作方法，正确地、安全地使用这种机器的知识。

2. 熟悉农业机械的构造、性能和工作原理，对主要农具可根据农艺要求进行选用和正确调整，使在生产中既能充分发挥农业机械的作用和工作效率，还能保证良好的作业质量。

第一篇 农业动力

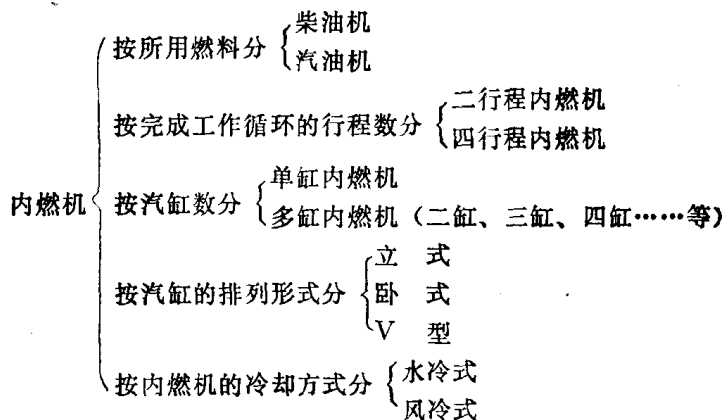
第一章 概 述

第一节 内燃机的种类和型号标记

一、内燃机的种类

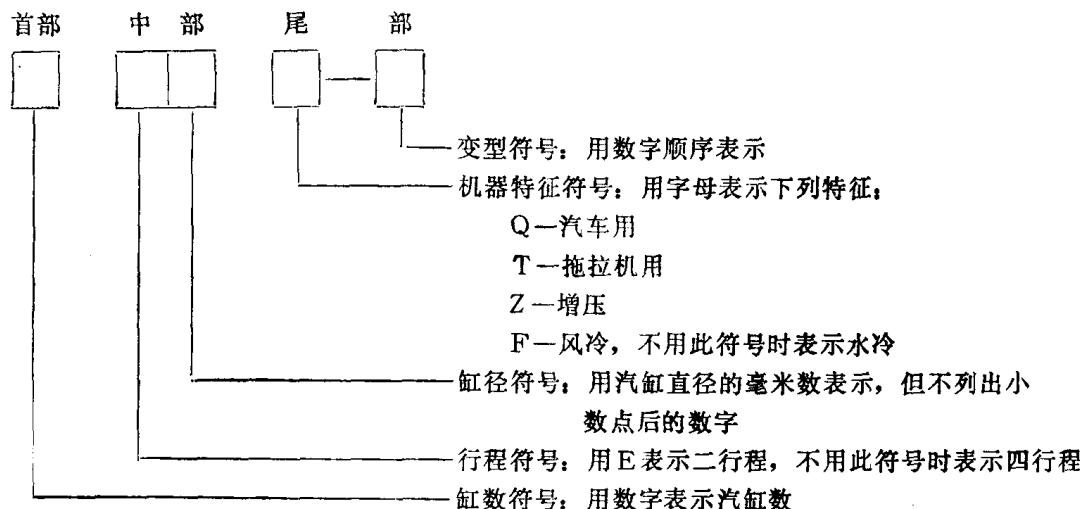
农业动力的种类很多，有内燃机、拖拉机、电动机等。在我国南方及其它地区还有机耕船、风力发动机等。

内燃机是燃料在气缸内燃烧而产生动力，把热能转换为机械能的一种动力机。内燃机可按以下分类：



二、内燃机的型号标记

内燃机型号由阿拉伯数字和汉语拼音文字的首位字母组成，其表示方法如下：



例如：1E40F汽油机：表示为单缸、二行程、缸径为40mm的风冷式汽油机。4115T柴油机：表示为四缸、四行程、缸径为115mm、水冷、拖拉机用柴油机。

第二节 内燃机的工作原理

单缸四行程内燃机一般由汽缸、汽缸盖、活塞、连杆、曲轴及气门等部件组成。

一、内燃机工作的基本概念

如图1—1所示，活塞在圆筒形汽缸内作上下往复运动，并通过连杆与曲轴相连。活塞向下运动时，可以推动曲轴旋转；反之，转动曲轴也可使活塞上下运动。

(一) 活塞止点与行程 活塞处于最高（离曲轴中心最远）的位置叫上止点；处于最低（离曲轴中心最近）的位置叫下止点。上、下止点之间的距离称为活塞行程。活塞每经过一个行程，其相应的曲轴转角为 180° （半圈），活塞行程等于曲轴半径的两倍。

(二) 汽缸容积 活塞处于上止点时，活塞顶与汽缸盖之间的空间称为燃烧室，其容积称为燃烧室容积，用符号 V_c 表示。活塞从上止点移动到下止点所经过的空间，其容积称为汽缸工作容积，用符号 V_h 表示。活塞处于下止点时，活塞顶上部的全部汽缸容积称为汽缸总容积，用符号 V_a 表示，它等于燃烧室容积与汽缸工作容积之和，即

$$V_a = V_c + V_h$$

汽缸总容积也称为排量。多缸内燃机的排量为各缸排量的总和，用符号 V_H 表示。若汽缸直径为 D 、活塞行程为 S （ D 和 S 的单位都为毫米）、汽缸数为 i ，则：

$$V_H = \frac{\pi}{4} i \cdot D^2 \cdot S \cdot 10^{-3} (\text{L})$$

(三) 压缩比 汽缸总容积与燃烧室容积之比称为压缩比，用 ξ 表示：

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

压缩比表示气体在汽缸中被压缩的程度。压缩比越大，表示气体在汽缸中被压缩得越厉害，压缩终了时气体的压力和温度就越高。柴油机的压缩比一般为16—20；汽油机的压缩比一般为5—9。

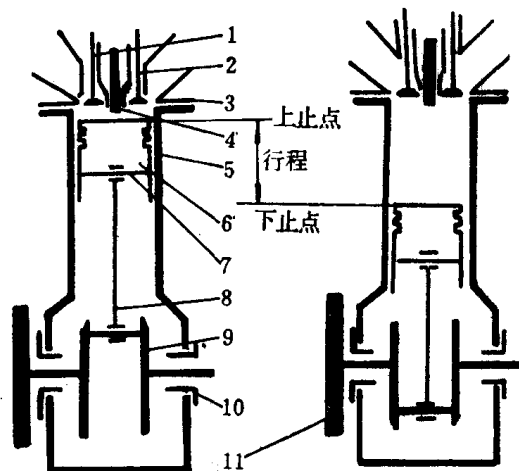


图 1—1 内燃机简图

1-排气门 2-进气门 3-汽缸盖 4-喷油器
5-汽缸 6-活塞 7-活塞销 8-连杆 9-曲轴
10-曲轴轴承 11-飞轮

内燃机工作时要经历进气、压缩、作功、排气四个过程。每完成这四个过程一次叫一个工作循环。根据完成一个工作循环活塞所经过的行程数，可将内燃机分为四行程和二行程两种。

二、四行程内燃机的工作过程

曲轴旋转两圈、活塞经过四个行程、完成一个工作循环的内燃机称为四行程内燃机。

(一) 单缸四行程柴油机的工作过程 柴油机的基本工作原理是：首先将新鲜空气吸入汽缸并压缩，使温度升高，接着将柴油以雾状喷入被压缩的高温空气中，柴油立即着火燃烧放出热能，使空气急剧膨胀，在汽缸内产生很大的压力。此压力推动活塞向下运动，并通过连杆带动曲轴旋转，将柴油燃烧时放出的热能转换为机械能。最后，将燃烧过的废气排出汽缸。其工作过程如图1—2所示。

1. 进气行程 (见图1—2a) 曲轴旋转第一个半圈，经连杆带动活塞从上止点向下止点运动，使汽缸内造成真空吸力。此时进气门打开 (排气门关闭)，新鲜空气被吸入汽缸。进气行程终了时，进气门关闭。此时汽缸内压力约为 $0.8—0.95 \text{ Pa}$ ($1 \text{ Pa} = 1.02 \text{ kg/cm}^2$)、温度约为 $300—340 \text{ K}$ ($\text{K} = -273^\circ\text{C}$)。

2. 压缩行程 (图1—2b) 曲轴旋转第二个半圈，带动活塞从下止点向上止点运动。此时进、排气门都关闭。汽缸内的气体受到压缩，温度和压力不断升高。压缩终了时汽缸内压力达 $30—50 \text{ Pa}$ 、温度高达 $750—950 \text{ K}$ 。

3. 作功行程 (图1—2c) 在压缩行程临近终了，活塞在上止点前 $10^\circ—35^\circ$ 曲轴转角时，喷油器用高压 (100 Pa 以上) 将柴油以雾状喷入汽缸，进入汽缸的柴油与被压缩的高温空气混合成可燃混合气，自行着火燃烧，放出大量热能。此时进、排气门仍都关闭，使汽缸中的气体温度和压力大大上升，汽缸中温度高达 $1800—2200 \text{ K}$ 、压力高达 $60—90 \text{ Pa}$ 。高温高压气体推动活塞向下移动，通过连杆带动曲轴旋转第三个半圈。此为热能转化为机械能的行程，因之称为作功行程。当活塞到达下止点时，作功行程结束。缸内温度降至 $1000—1200 \text{ K}$ 、压力降至 3 Pa 左右。

4. 排气行程 (图1—2d) 曲轴旋转第四个半圈，带动活塞从下止点向上运动。此时排气门打开，进气门关闭，燃烧后的废气随活塞上移被排出汽缸之外。排气终了时，缸内温度约为 $700—900 \text{ K}$ 、压力为 $1.05—1.2 \text{ Pa}$ 。

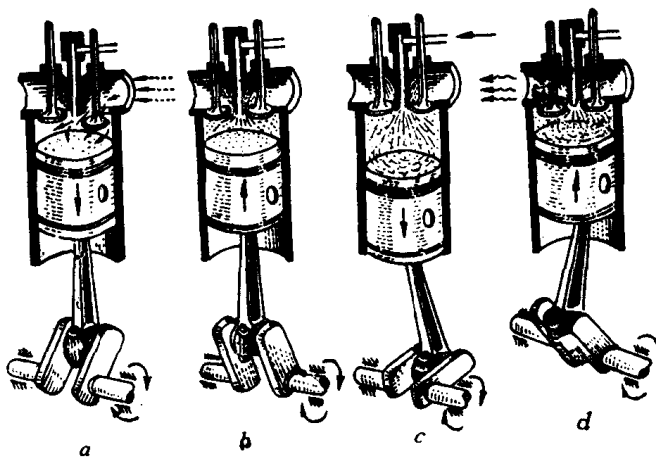


图1—2 单缸四行程柴油机的工作过程
a-进气行程 b-压缩行程 c-作功行程 d-排气行程

排气行程结束后，曲轴依靠飞轮转动的惯性仍继续旋转，上述各过程又重复进行。如此周而复始地进行工作循环，使柴油机能连续不断地运转并带动工作机械做功。

(二) 单缸四行程汽油机的工作过程 四行程汽油机也是曲轴旋转两周、活塞经过四个行程、完成进气、压缩、做功、排气一个工作循环。与柴油机不同的是：

1. 进气行程时，吸入汽缸的不是新鲜空气而是汽油和空气的可燃混合气。进气终了时，汽缸内的压力比柴油机稍低，约为 $0.75-0.9\text{Pa}$ 。而温度比柴油机略高约为 $370-400\text{K}$ 。

2. 压缩行程时，压缩的是可燃混合气，因其压缩比较之柴油机小，因此压缩终了时的温度和压力都比柴油机低，一般温度为 $600-700\text{K}$ ，压力为 $8-14\text{Pa}$ 。

3. 做功行程时，即在压缩接近终了、活塞在上止点前 $20^{\circ}-30^{\circ}$ 曲轴转角时，安装在汽缸盖上的火花塞产生电火花，点燃被压缩的可燃混合气，混合气迅速燃烧，汽缸内温度和压力急剧上升，最高压力可达 $30-50\text{Pa}$ 、温度可达 $2200-2700\text{K}$ 。与柴油机一样，此高温、高压气体推动活塞向下运动，使曲轴旋转，实现热能对机械能的转化。做功行程终了时，压力降至 4Pa 、温度约为 $1200-1500\text{K}$ 。

4. 排气行程时，燃烧后的废气随活塞上移而排出。排气终了时，汽缸内压力约为 $1.05-1.2\text{Pa}$ 、温度为 $800-1100\text{K}$ 。

(三) 增压式柴油机的工作原理 增压是将进入柴油机汽缸内的空气通过压气机构（增压器）预先压缩，提高进气压力，增加进气量和喷油量，以达到多烧燃料、提高功率的目的。增压是现代柴油机的发展趋势之一，特别在中等以上功率的柴油机中，得到越来越广泛的采用。

增压器的种类很多，目前使用最广泛的是废气涡轮增压，其工作原理如图1—3所示。通过排气管排出的废气，推动涡轮高速旋转，并使与涡轮装在同一根轴上的压气机叶轮以相同的速度旋转，将经过空气滤清器的空气吸入压气机壳。经加压后的空气再进入汽缸，大大增加了充入汽缸的空气量，从而保证柴油机能发出更大的功率。

(四) 多缸四行程内燃机的工作过程 多缸内燃机具有两个以上的汽缸，各缸的做功行程以相同的时间间隔交替进行，可使曲轴较均匀地旋转，并可采用较小的飞轮。在拖拉机上普遍采用四缸内燃机，曲轴每转两圈，四个缸按工作顺序轮流做功一次，各缸依次完成一个工作循环。其工作顺序有1—3—4—2和1—2—4—3两种，其中以1—3—4—2为最多。各缸的工作情况见表1—1。

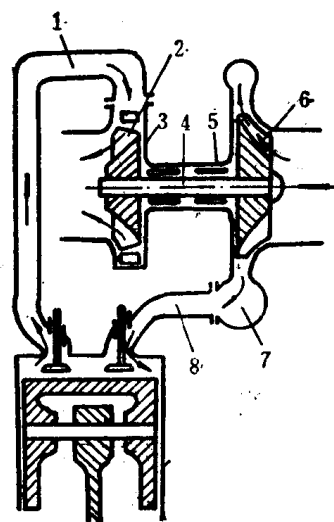


图 1—3 废气涡轮增压柴油机工作原理图

1-排气管 2-涡轮 3-涡轮壳 4-转子轴
5-轴承 6-压气机叶轮 7-压气机壳 8-进气管

表 1-1 四缸四行程内燃机的工作顺序(1—3—4—2)

曲轴转角	各 缸 工 作 情 况			
	第 一 缸	第 二 缸	第 三 缸	第 四 缸
0°—180°	进 气	压 缩	排 气	作 功
180°—360°	压 缩	作 功	进 气	排 气
360°—540°	作 功	排 气	压 缩	进 气
540°—720°	排 气	进 气	作 功	压 缩

三、二行程内燃机的工作过程

曲轴旋转一周、活塞经过两个行程完成进气、压缩、作功、排气一个工作循环的内燃机称为二行程内燃机。

(一) 二行程汽油机的工作过程 图1-4所示为一种用曲轴箱换气的单缸二行程汽油机的工作原理图。这种二行程汽油机没有进、排气门，而在汽缸上设有三种气孔：进气孔、排气孔和扫气孔。进气孔与汽化器相连，排气孔与排气管相接。曲轴箱是密闭的。汽油和空气组成的可燃混合气先进入曲轴箱，依靠活塞和汽缸上孔口的配合完成工作循环。其工作过程如下：

第一行程——辅助行程：活塞从下止点向上止点移动，先后关闭换气孔和排气孔，并压缩已经进入汽缸内的混合气。由于活塞上移，使密闭的曲轴箱容积不断加大、气压降低。当活塞下边缘将进气孔打开时，在大气压力作用下，可燃混合气被吸入曲轴箱内。第一行程在活塞上部完成了压缩过程、在活塞下部完成了预进气过程。

第二行程——作功行程：在压缩临近上止点时，汽缸盖上的火花塞产生电火花，点燃混合气。混合气急剧燃烧和膨胀，推动活塞向下移动作功，同时曲轴箱内的可燃混合气被压缩。当作功行程接近终了时（一般活塞下行至三分之二行程），排气孔打开，具有一定压力的废气很快经排气孔冲出机体外。活塞再下移，换气孔也被打开，曲轴箱内被压缩的可燃混合气经换气孔进入汽缸，同时驱逐汽缸内的废气继续排出。因此第二行程是作功、排气

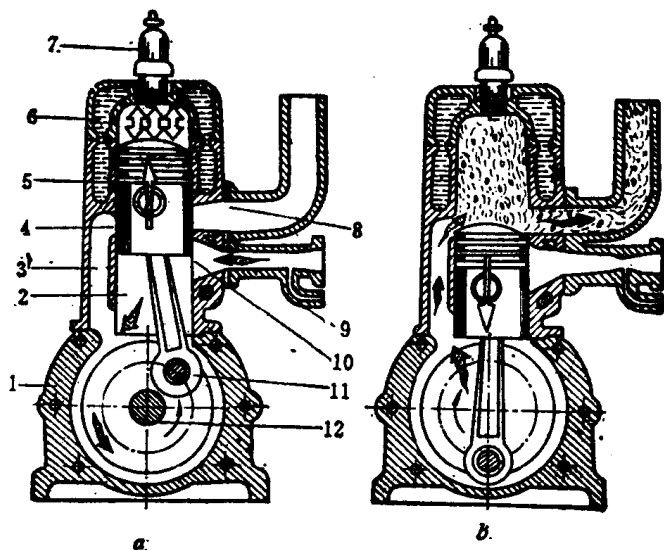


图 1-4 单缸二行程汽油机的工作循环

a-第一行程 b-第二行程

1-曲轴箱 2-汽缸 3-换气道 4-换气孔 5-活塞 6-汽缸盖
7-火花塞 8-排气孔 9-化油器 10-进气孔 11-连杆 12-曲轴

和进气过程。至此完成一个工作循环。

(二) 二行程柴油机的工作过程 二行程柴油机的工作过程与二行程汽油机大致相同,不同之处是进入汽缸的不是可燃混合气而是纯空气。在第一行程临近终了时,由喷油器将柴油以雾状喷入汽缸。可燃混合气是被压燃的而不是点燃的。二行程柴油机的进气过程往往采用扫气泵将新鲜空气提高压力后,经过汽缸外部的空气室直接进入汽缸内而不采用预进气的过程。其排气机构常见的有两种型式:一种是在汽缸中部周围开有排气孔,另一种装有排气门。

二行程内燃机与四行程内燃机相比,二行程内燃机结构比较简单、重量轻、尺寸小。由于曲轴旋转一圈就有一次作功,因此当排量、转速和压缩比相同时,在理论上二行程比四行程的功率大一倍;但由于二行程不易排尽废气,残余废气量较大、热效率较低,所以实际功率约为1.5—1.6倍。尤其是二行程汽油机,因部分新鲜混合气随废气一起排出,经济性更差,在要求小型轻便的农业机械,如背负式植保机械上常用二行程汽油机当作动力,而在拖拉机上,二行程汽油机只被用作大功率柴油机的起动机。

第二章 柴油 机

柴油机是由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统、冷却系统和起动装置等组成。

第一节 曲柄连杆机构、机体及汽缸盖

一、曲柄连杆机构

(一) 曲柄连杆机构的功用和组成 曲柄连杆机构是将燃料燃烧时放出的热能转换为机械能的机构,它由活塞组、连杆组和曲轴飞轮组等组成。

(二) 活塞组 活塞组包括活塞、活塞环和活塞销。见图2—1。

1. 活塞 活塞是一个圆筒形的零件,装在汽缸内,它承受汽缸中燃烧气体的压力并通过活塞销将力传递给连杆,以推动曲轴旋转。它的顶部与汽缸、汽缸盖共同组成燃烧室。

活塞是在高温、高压、高速的条件下进行工作的,要求活塞有足够的强度和刚度,还要求重量轻,能与汽缸密封好。因此,活塞一般由铝合金组成,其构造分顶部、防漏部(环槽部)和裙部三部分(图2—2)。

活塞顶部:配合各种燃烧室型式,柴油机的活塞顶部常有各种型式的凹坑(见图2—2 a、b、c)。汽油机活塞顶部多采用平顶,而凸顶活塞则常用于二行程汽油机。在安装时应注意顶部凹坑与喷油器的对应位置。