

农业机械化丛书

油锯与伐木



农业出版社

农业机械化丛书

油 锯 与 伐 木

(修 订 本)

东 北 林 学 院 编 著
马 龙 滨 王 德 惠

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 10.125 印张 200 千字

1975 年 3 月第 1 版 1979 年 2 月第 2 版北京第 2 次印刷

印数 9,300—15,700 册

统一书号 15144·491 定价 0.81 元

《农业机械化丛书》

出 版 说 明

在全国人民高举毛主席的伟大旗帜，贯彻执行以华主席为首的党中央抓纲治国的战略决策，团结战斗的大好形势下，为了大力宣传毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的教导，普及农业机械化知识，提高农业机械化队伍的思想、技术水平，发挥亿万群众的积极性和创造性，大搞农业技术改革，加快农业机械化的步伐，以适应普及大寨县和一九八〇年基本上实现农业机械化的需要，中央和地方有关出版社联合出版这套《农业机械化丛书》。

《农业机械化丛书》包括耕作机械、农田基本建设机械、排灌机械、植物保护机械、运输机械、收获机械、农副产品加工机械、化肥、农药、塑料薄膜、林业机械、牧业机械、渔业机械、农村小型电站、半机械化农具、农用动力、农机培训、农机管理、农机修理、农机制造等二十类。可供在生产队、公社、县从事农业机械化工作的贫下中农、工人、干部、知识青年和技术人员参考。

本书属于《农业机械化丛书》林业机械类。

目 录

前 言

第一章 油锯的构造和工作原理	1
第一节 概述	1
第二节 油锯发动机的工作原理	6
第三节 油锯发动机的机体	20
第四节 油锯发动机的燃料供给系统	28
第五节 油锯发动机的点火系统	45
第六节 无触点可控硅点火系统	60
第七节 油锯发动机的冷却和润滑	72
第八节 油锯的传动机构	74
第九节 油锯的起动器和消音器	81
第十节 油锯的锯木机构	85
第十一节 国产各型油锯的结构特点和主要性能	94
第十二节 油锯的发展现状和远景	107
第二章 锯链的构造及其钝磨	121
第一节 木材切削的基本知识	121
第二节 锯链的种类和构造	123
第三节 锯链的钝磨	142
第三章 油锯的理论与计算	154
第一节 油锯的主要数据和参数	154

第二节	油锯发动机的主要性能指标	164
第三节	油锯发动机的特性	171
第四节	油锯的合理选型	180
第四章	油锯的使用与修理	189
第一节	燃料及润滑油	189
第二节	油锯的技术使用	191
第三节	油锯的技术保养和故障排除	213
第五章	油锯的噪声与振动	258
第一节	噪声的危害和允许标准	258
第二节	消声与隔声	261
第三节	油锯的振动与隔振	264
第六章	伐木技术	271
第一节	伐木前的准备工作	271
第二节	下楂的锯法	280
第三节	留弦和借向	285
第四节	上楂的锯法	291
第五节	病腐树、畸形树和搭挂树的采伐	294
第六节	伐木时如何掌握油锯	298
第七节	伐木楔和支杆的应用	301
第八节	伐木安全技术	305
附录 1	国产各型油锯的配气定时	312
附录 2	CY5 型和 051 型油锯发动机主要零件尺寸 和配合间隙	313
附录 3	YJ4 型油锯发动机主要零件尺寸和配合间隙	316
参考书	317

第一章 油锯的构造和工作原理

第一节 概 述

一、油锯的分类

油锯是我国林区机械化采伐作业中广泛使用的一种机械。一般所说的油锯，其锯木机构都是锯链，又叫做汽油动力链锯。在森林工业中使用的油锯还有有很多种。有用圆锯片做锯木机构的，叫做圆锯片式动力锯。我国江苏省泰州林机厂生产的一种动力割草、割灌木机就是这种油锯（图1—1）。

上述两种油锯的锯木机构都是以旋转运动来锯木。也有

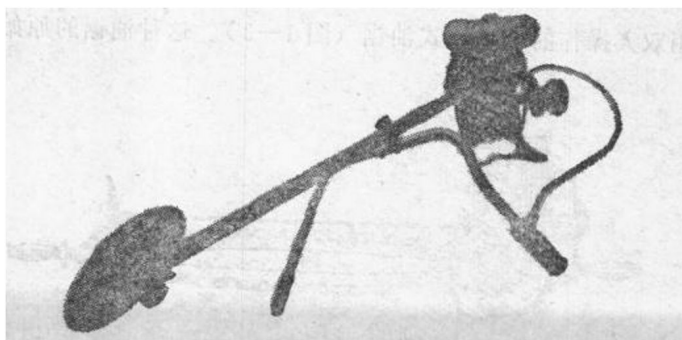


图1—1 动力割草、割灌木机

一种锯，其锯木机构是一种宽的或窄的锯条，它在专门传动机构的带动下做往复直线运动（就象手工锯一样）锯木，叫做刀式动力锯（图 1—2）。

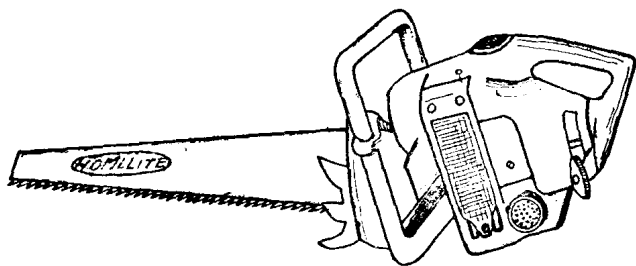


图 1—2 刀式动力锯

在我国经常采用的油锯都是一个人操作的，具有悬臂式锯板的油锯。这种油锯工作起来既方便又安全，特别是对于那些地形变化很大、坡度陡的林地更有较大的机动性。

在一些国家，为了锯截大径级树（80—200 厘米），常使用双人操作的非悬臂式油锯（图 1—3）。这种油锯的原始产

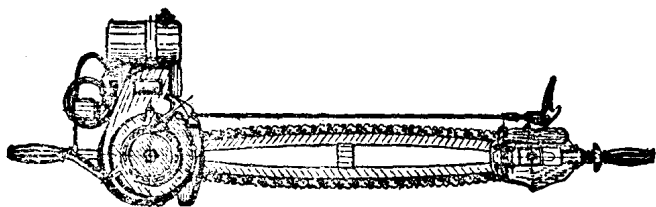
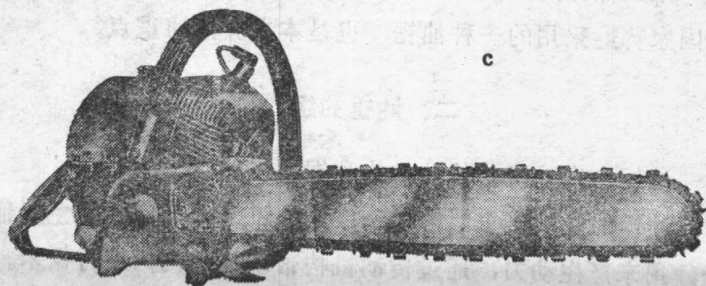
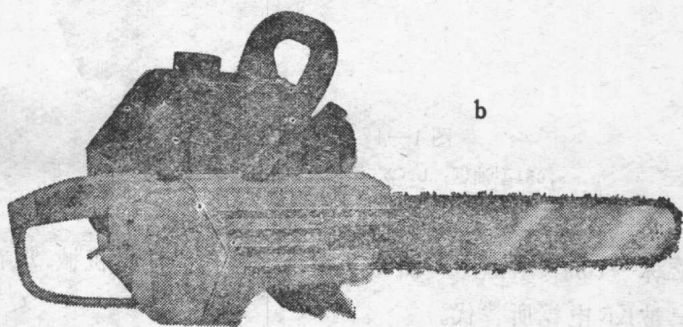
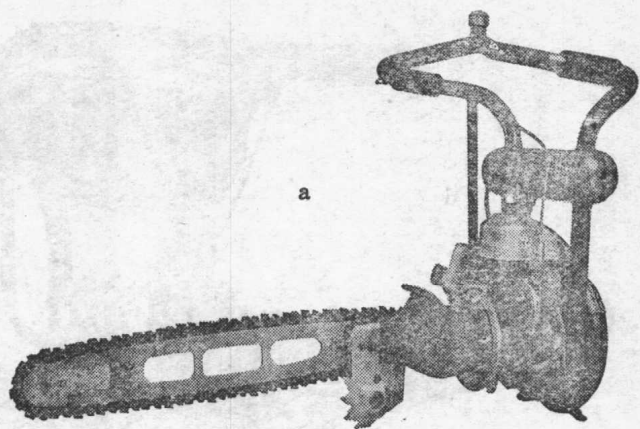


图 1—3 双人操作的油锯



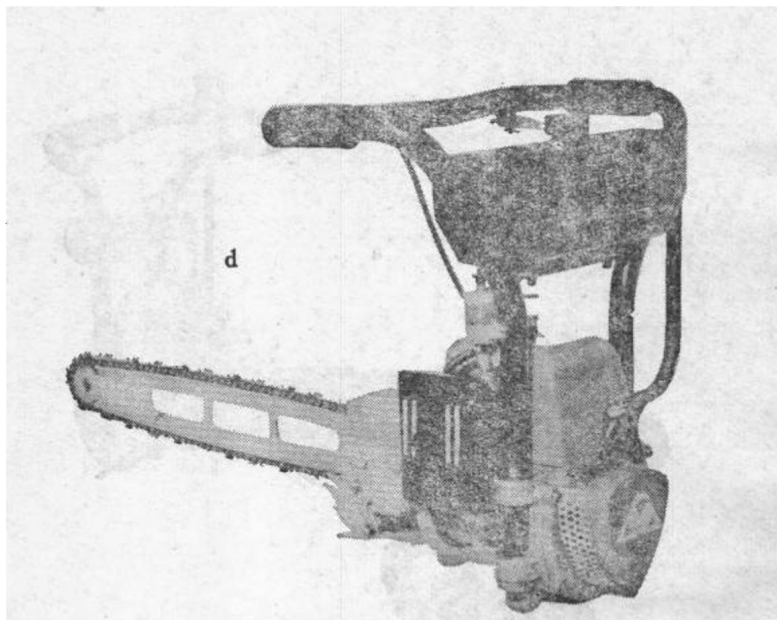


图 1—4 国产油锯

a. 051型油锯； b. CY5型油锯； c. YJ4型油锯；
d. CJ85型油锯。

品哈林—100（东德产）油锯，在我国曾作为造材机械，现在早已被K5电锯所替代。

单人操作的汽油动力链锯（油锯）是目前我国和世界多数国家普遍采用的一种油锯，也是本书介绍的重点。

二、油锯的组成

油锯由发动机、传动机构和锯木机构组成。

油锯的发动机也叫内燃机或汽油机。它是油锯的主要部分，用来产生动力，通过传动机构带动锯木机构进行锯木。

油锯的组成见图 1—5 和表 1—1。

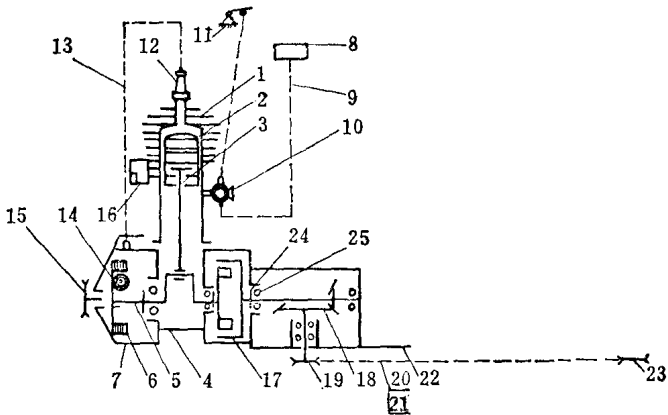


图 1—5 油锯组成示意图

- 1.汽缸, 2.活塞, 3.连杆, 4.曲轴箱, 5.曲轴, 6.飞轮, 7.飞轮外壳, 8.油箱, 9.油管, 10.化油器, 11.油门手柄, 12.火花塞, 13.高压导线, 14.磁电机, 15.起动器, 16.消音器, 17.离合器, 18.减速器, 19.驱动链轮, 20.锯板, 21.锯链, 22.插木齿, 23.导向链轮, 24.油封, 25.轴承。

表 1—1 油锯的组成

部 件	分部件	内部机件	箱 体			
油 锯	发 动 机	机 体 (曲轴连杆)	活 塞 连 杆 曲 轴 飞 轮	汽 缸 曲轴箱 飞轮外壳		
					燃 料 供 给 系 统 (油路)	油 箱 油 管 化 油 器 油 门 手 柄
	传 动 机 构	起 动 器 消 音 器				
		锯 木 机 构	离 合 器 减 速 器 驱 动 链 轮	减 速 箱		
			锯 板 锯 链		润 滑 油 泵	

224802

第二节 油锯发动机的工作原理

油锯发动机有三大种：外燃机（蒸气机）、内燃机和电动机。

外燃机和内燃机都是依靠燃料燃烧时放出的热能转变为机械能工作的，统称为热力发动机。

内燃机是在工作机构内部（如汽缸）进行燃烧过程的发动机。

一、内燃机的组成

曲柄连杆机构 在机器做功过程中，由曲柄连杆机构把活塞的往复运动变为曲轴的旋转运动。由图 1—6 可见，活塞

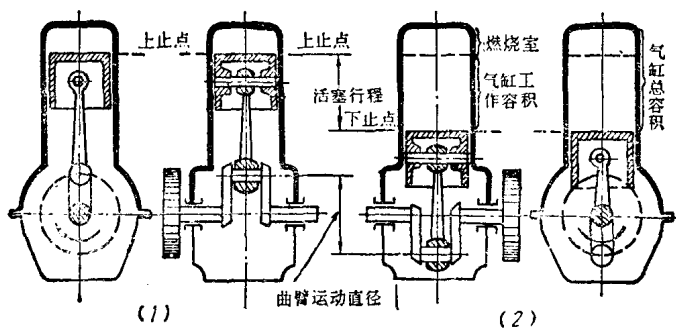


图 1—6 曲柄连杆机构

受到气体的压力向下移动时，它就带动曲轴转动，活塞连续地上下移动，曲轴也就不断地转动。

在曲柄连杆机构中有汽缸、活塞、连杆、曲轴、飞轮等机件。

配气机构 要使内燃机正常地连续不断地运转，必须定时地把由空气和燃料形成的混合气送入汽缸中，并且把燃料燃烧产生的废气及时地排出。

配气机构的功用就是定时地输送可燃混合气和排出废气。配气机构有进、排气门的形式，也有进、排气孔的形式。前一种需有专门的配气机构，后一种则比较简单。

燃料供给系 燃料供给系也称油路，它的功用是按时给发动机准备和供给适量的新鲜空气与燃料形成的可燃混合气。油路中包括油箱、油管、燃油滤清器、空气滤清器、化油器等。

润滑系 物体运动时遇到阻力便产生摩擦，摩擦的结果一方面使机件磨损，另一方面产生大量的热。润滑就是在摩擦机件之间添加一层油膜（滑油），以便减轻机件的磨损，使它冷却，并把金属碎屑带走。另外，滑油还有封闭机件、防止漏气的作用。

冷却系 内燃机发动以后，各部温度逐渐提高，这个温度不能太高，否则会引起一系列恶果，例如机件强度降低，金属表面被氧化，润滑油分解、变质，失去润滑性能等。内燃机过热还会使一些滑动机件咬死以及其工作循环恶化、功率降低等。因此，必须对内燃机进行冷却，使其保持适当的温度。

内燃机冷却的方法有风冷和水冷。利用冷空气流带走多余的热量就是风冷；利用冷却水流带走热量的就是水冷。

点火系 点火系也称电路。内燃机的点火系用来定时地

把汽缸中的可燃混合气点燃。利用气体膨胀的力量推动活塞作往复运动，从而使热能转变为机械能。油锯内燃机的点火系包括火花塞、高压导线、磁电机等。

起动机 小型内燃机人力就可以起动，不需要专门的起动机。大型内燃机用电动机或小型内燃机来起动。油锯一般都是人力起动。

二、内燃机的工作过程

内燃机按所使用的燃料不同，可以分为汽油机、柴油机和煤气机。按其一个工作循环的冲程数的不同，可分为四冲程内燃机和二冲程内燃机。

当活塞在汽缸中作直线往复运动时，活塞顶到达汽缸最上部时的极限位置叫做上止点（或上死点）；活塞到达汽缸最下部时的极限位置叫做下止点（或下死点）。活塞在上止点和下止点之间的距离叫做活塞的行程，或者叫冲程。

内燃机的一个工作循环是指从空气和燃料进入汽缸直到把废气排出为止的整个工作过程。其中包括：吸气、压缩、工作（爆发、燃烧）、排气四个过程。

四冲程内燃机的一个工作循环是在曲轴旋转两周，即活塞往返两次的过程中完成的。二冲程内燃机的一个工作循环是在曲轴旋转一周，即活塞上下往返一次的过程中完成的。

四冲程汽油机的工作循环 四冲程汽油机分吸气、压缩、工作、排气四个工作过程。

1. 吸气 在汽缸中，活塞由上止点向下移动，汽缸上部的气体逐渐变得稀薄，形成局部真空。这时进气孔逐渐打

开，混合气在大气压力的作用下，通过进气孔高速地流入汽缸中。吸气过程一直持续到进气孔被关闭为止。

2. 压缩 活塞从下止点向上移动，这时进气孔和排气孔都关闭着。因此，进入到汽缸中的混合气受到压缩，它的体积缩小到原来体积的几分之一。这样高度的压缩使汽缸内的压力和温度都很快地增高。一般，汽油机的平均温度可达到 $500—750^{\circ}\text{K}$ （K代表绝对温度），平均压力可达到 $5—15$ 公斤/平方厘米。

3. 工作（爆发） 压缩过程接近完毕时，在火花塞电极间产生一个电火花，于是汽缸中的混合气被点燃。燃料迅速地燃烧起来，放出大量的热能。这时汽缸的温度和气体压力都急骤地增高。其中气体压力可达到 $25—50$ 公斤/平方厘米，平均温度可达 $2,000—2,700^{\circ}\text{K}$ 。

燃料在汽缸中燃烧以后，由于气体的巨大压力推动活塞向下移动，并且通过曲柄连杆将动力传出。在这个过程中机器作了功，也就是把燃料所产生的热能转变成了机械能，所以把这个行程叫做动力行程。

4. 排气 工作行程将要结束时，在汽缸中已经充满了燃料燃烧后产生的大量废气。当活塞再由下止点向上移动时，排气孔已经逐渐打开，于是废气由排气孔排出。排气过程一直持续到排气孔关闭为止。

这样，内燃机经过吸气、压缩、工作、排气四个工作过程完成了一个工作循环。当活塞再一次向下移动时，又开始了第二个工作循环的吸气过程。这样周而复始，使机器不停地转动，产生动力。

以上是汽油机的工作过程，柴油机则另有一些特点，这里不加详述。

二冲程汽油机的工作循环 二冲程汽油机的进气、压缩、工作、排气四个工作过程是在活塞的两个行程内完成的。也就是活塞上下运动一次，或曲轴转一周就完成了个工作循环。

这种汽油机的结构特点是，在汽缸上除有进气孔（有时进气孔在曲轴箱上）和排气孔外，还有换气孔和换气道。这些气孔一般都由活塞控制开闭。因此，二冲程汽油机没有专门的配气机构。进气孔和化油器相通，可燃混合气通过进气孔进入曲轴箱中。换气道把曲轴箱和汽缸连接起来。混合气由曲轴箱通过换气道进入汽缸。排气孔与消音器相通，由此排出汽缸中燃烧后产生的废气。排气孔的位置比换气孔稍高，这样能保证排气充分。

由于二冲程汽油机有以上的一些结构特点，在研究它的工作时，不仅要注意活塞上部汽缸内的过程，同时还应该注意活塞下部曲轴箱内的过程。

当工作混合气充满汽缸以后，活塞由下止点开始向上移动，并依次将汽缸的进气孔、换气孔和排气孔关闭（图 1—7, I），这时活塞上面的混合气受到压缩，活塞下面曲轴箱内气体变得稀薄。活塞继续上升，活塞上面的混合气继续受到压缩，同时进气孔逐渐打开（图 1—7, II），于是混合气由化油器进入曲轴箱内。所以活塞的第一个行程，即由下止点向上止点移动时是进气和压缩过程。在曲轴箱中是进气过程，在汽缸内是压缩过程。

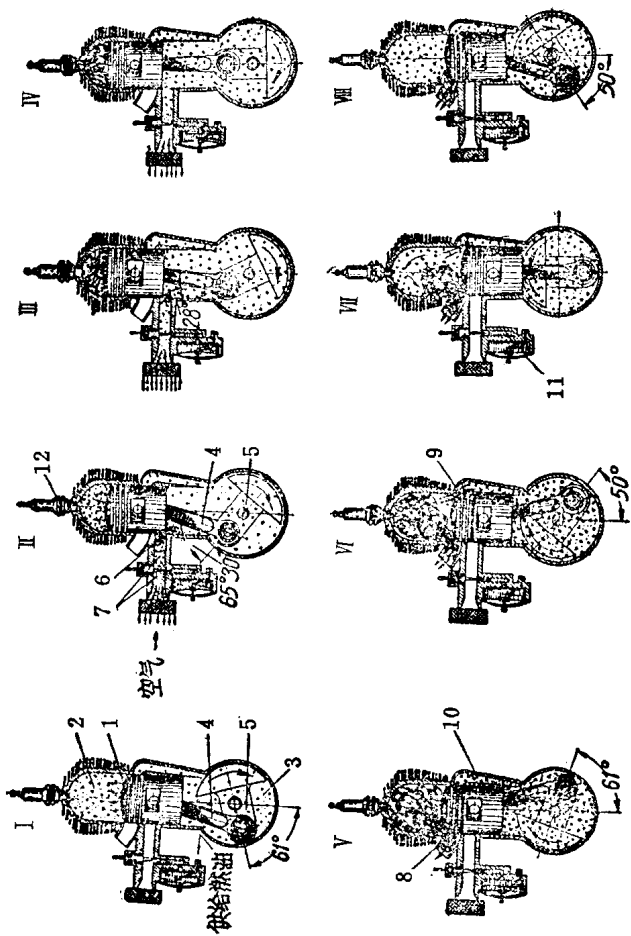


图1—7 二冲程汽油机的工作过程

1. 活塞; 2. 汽缸; 3. 曲轴箱; 4. 连杆; 5. 曲轴; 6. 进气孔; 7. 化油器的混合室; 8. 排气孔; 9. 换气孔; 10. 换气道; 11. 化油器; 12. 火花塞。

当活塞到达上止点前一定角度时（指曲轴转角），火花塞电极间产生一个电火花把被压缩的混合气点燃（图 1—7，Ⅲ、Ⅳ）。在燃烧气体的推动下，活塞下降并带动其它机构转动。活塞继续下降，把进气孔关闭，于是曲轴箱中的混合气受到压缩，继而打开排气孔开始排气（图 1—7，Ⅴ、Ⅵ）。然后又打开换气孔，曲轴箱中的混合气经过换气道进入汽缸中，同时扫清汽缸中残余的废气（图 1—7，Ⅶ、Ⅷ）。这一过程一直持续到活塞越过下止点再向上移动而把换气孔和排气孔关闭时为止。所以，二冲程汽油机的第二个行程，即活塞由上止点向下止点移动时是爆发和排气过程。在汽缸内是爆发和做功。在曲轴箱内的混合气受到压缩，经换气道而进入汽缸中，同时将废气排出。

当活塞继续向上移动时，活塞上面的混合气又被压缩，曲轴箱内则由于活塞的上行而变为稀薄。这样，全部过程又重复一次。

因此，二冲程汽油机只有在汽缸和曲轴箱完全保持气密的条件下，才能正常地工作。

二冲程汽油机的工作循环如表 1—2 所示。

表 1—2 二冲程汽油机工作循环

行程	活塞运动		进气孔, 排气孔, 换气孔状态			曲轴	汽缸中情况	曲轴箱中情况
	位置	方向	进气孔	排气孔	换气孔			
1	由下止点到进气孔打开	向 上	闭	开	开	第一个半转	新鲜混合气清扫汽缸内废气	混合气经换气道流向汽缸（活塞上方）
	由进气孔打开到上止点			闭	闭		混合气受到压缩	形成真空度
			开				混合气继续被压缩	混合气经进气孔进入曲轴箱