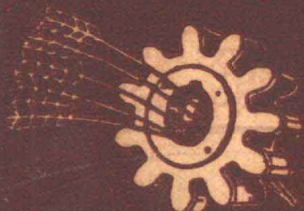


292716

祝
心
力
編



农 业 机 械 丛 书

小型万能拖拉机 修理和维护

(修訂本)

中 国 工 业 出 版 社

农业机械丛书

小型万能拖拉机修理和维护

(修订本)

祝心力编

中国工业出版社

拖拉机分为履带式和輪式两种。小型万能拖拉机属于輪式，它的馬力小，操作輕便，結構簡單，容易維修，除耕地外还能运输和帶动排灌、农副业加工机械，价格也較低廉，适于我国农村使用。

本书内容包括发动机和底盘的工作过程和修理，电气系統的調整和檢修，煤气发生炉的基本原理和維修，小型万能拖拉机的技术养护。书末还附有农村拖拉机修理站主要設備和国外輪式拖拉机技术資料。此次修訂本中，补充了燃料系統和液压升降設備的工作过程和檢修，还作了一些其他的修改和补充。

本书可作为拖拉机訓練班教材和拖拉机手的自修讀物。

小型万能拖拉机修理和維護

(修訂本)

祝心力編

*

机械工业图书編輯部編輯 (北京阜成門外百万庄)

中国工业出版社出版 (北京佟麟閣路10号)

(北京市书刊出版业許可証出字第110号)

机工印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ · 印張 $7 \frac{1}{8}$ · 字数 151,000

1958年1月机械工业出版社北京第一版

1962年5月北京第一版·1962年5月北京第一次印刷

印数 00,001—06,190 · 定价 (10-5) 0.86元

*

統一书号: 15165 · 1472(一机-276)

目 录

緒論	5
第一章 发动机的工作过程和修理	9
1 基本原理	9
2 气缸体的修理	18
3 曲軸和主軸承的修理	22
4 連杆和連杆軸承的修理	27
5 活塞、活塞銷和活塞環的調整	29
6 凸輪機構的調整和氣門及氣門座的修理	37
7 潤滑系統的檢修	43
8 冷卻系統的檢修	48
第二章 底盘的工作过程和修理	56
1 力的傳導過程	56
2 前橋的檢修	59
3 轉向機構的檢修	63
4 制動裝置的檢修	65
5 離合裝置的檢修	67
6 變速機構的檢修	72
7 后橋的檢修	73
8 動力輸出軸的使用和調節	77
第三章 燃料系統的工作过程和檢修	80
1 汽化器的工作过程和檢修	80
2 汽油泵的工作过程和檢修	94
3 高压柴油泵的工作过程和檢修	100
4 噴油头的檢修	109
第四章 电气系統的調整和檢修	114
1 基本常識	114

2 綫路系統	119
3 蓄電池的構造和檢修	123
4 發火系統的調整和檢修	150
5 始動機的檢修	160
6 發電機和電壓——電流調節器的調整和檢修	165
7 電氣附件的檢修	173
第五章 液壓升降設備的工作過程和檢修	179
1 液壓升降設備的工作過程	179
2 液壓升降設備的調整和檢修	180
第六章 煤氣發生爐的基本原理和維修	186
1 煤氣的產生和流過程	186
2 要注意的幾點	188
3 煤氣發生爐的養護和檢修	190
4 煤氣發生爐的使用須知	192
第七章 小型萬能拖拉機的技术養護	195
1 每日養護	195
2 每旬養護	196
3 每月養護	197
4 每季養護	198
附錄一 農村拖拉機修理站主要設備技術資料	200
附錄二 世界各國輪式拖拉機技術資料	207

緒 論

拖拉機是農業機械中很重要的一種機器，從型式上可以分為履帶式和輪式兩種。前者馬力強大（一般在20牽引馬力以上），效率高，適用於大塊地和生土地的耕作。後者馬力較小（一般在20牽引馬力以下），但操作輕便，適用於小塊土地的多種作業。小型萬能拖拉機就是屬於輪式拖拉機的一種，它具有如下的幾個優點：

1. 馬力較小，操作輕便；
2. 發動機和底盤的結構簡單，容易維修養護；
3. 附有動力輸出皮帶盤，除播種、耕地而外，還能用作灌溉、排澇、發電、磨粉、榨油、軋花等作業；
4. 帶掛拖車，可作田間和城鄉間的運輸工具；
5. 附有液壓升降設備，拖犁耕地時，轉彎方便，并可省去犁鏵操作手；
6. 前輪和後輪的輪距，可按田間作業要求放寬和縮小；
7. 結構輕巧，前後輪略加改裝之後，可適用於水田；
8. 機器的價格在5000元左右，維修費用小。

在农村中，拖拉機作為耕地播種的時間並不久，一般為全年的五分之一到四分之一，因此，還有八九個月的時間是作為運輸或動力機械來使用的。但目前農村作為提水、壓花等用途的一般農業機械，結構簡單，運轉較慢，因此帶動這些機器所需要的動力，一般不超過五馬力。洛陽機械廠所生產

的小型万能拖拉机，除用于耕地和运输之外，同时也考虑到经济而有效地作为目前农村一般机械的动力机使用。因此，它具有如下的规格和性能：

1. 采用双气缸四冲程发动机，气缸直径为 92 毫米，冲程 125 毫米，在 1500 转/分，用煤气和汽油混合做燃料时可发生 10 马力。

2. 具有三个前进速和一个后退速，第一速为 3.5 公里/小时，耕地时用。第二速为 6 公里/小时，播种或耙地时用。第三速 10 公里/小时，为运输速度。后退为 3.2 公里/小时。

3. 前轮采用 400×16 和后轮采用 8.25×24 的轮胎，离地面最低处为 246 毫米，轴距 1550 毫米，轮距 1200 毫米，全长 2320 毫米，全宽 1450 毫米，全高 1500 毫米，包括煤气发生炉在内的全重 1000 公斤。

4. 附有液压升降设备，能使悬挂农具自动升降。

5. 附有动力输出皮带轮两个，它分快速的和慢速的两种速度，前者适用于拖带小发电机和水泵，后者适用于拖带水车和钢磨等简易机器。转速可以在 250~1500 转/分间任意调节。

6. 附有动轮联锁装置，在松土地区工作时，可把两后轮联锁成为动轮，减少滑动现象。

7. 同时具有手制动和脚制动，并将左后轮和右后轮的制动踏板分开安装，便于田间原地转弯。

从经济效果方面讲，拖拉机可以深耕增产，这是容易了解的，但拖拉机[●]的耕作成本是否比牲畜便宜，根据在河南

● 指使用白煤或和汽油混合使用的拖拉机。

洛阳地区的調查，分析如表 1 和表 2。

表 1 牲畜耕作費用分析

項目	費 用 分 析	單 位	驃 馬	牛	驴
1	牲畜两头每日所需飼料費	元	1.42	1.08	0.91
	其中：飼料	元/斤	0.6/8	0.4/5	0.33/4
	草料	元/斤	0.82/24	0.68/24	0.58/18
2	牲畜两头每日維養費	元	0.143	0.094	0.102
	其中：医药費	元/每年	3.60	3.60	3.60
	釘掌費	元/每年	3.40	3.40	3.40
	食盐	元/每年	3.40	3.40	3.40
	畜棚灯油	元/每年	1.00	1.00	1.00
	飼養員工資	元/每年	16.80	16.80	16.80
	死亡保險費	元/每年	24	6	9
3	牲畜两头的农具畜具損耗折旧費	元	0.133	0.133	0.111
	其中：鐮	元/90日	0.5	0.5	0.5
	犁面	元/90日	1.8	1.8	1.8
	犁底	元/90日	0.5	0.5	0.5
	犁身鉄件	元/90日	1.5	1.5	1.5
	耙	元/90日	4.0	4.0	4.0
	脖套	元/每年	8	8	—
	鞭	元/每年	1.30	1.30	1.30
	绳套	元/每年	4.16	4.16	4.16
	套杆	元/每年	1.4	1.4	1.4
4	牲畜两头每日耕作效率	亩	3	2	2
5	每亩耕地人工工資	元	0.443	0.407	0.407
6	每亩耕地成本	元	1.008	1.06	0.968

說明：1. 第 6 項的來源是：項目 1+2+3/4+5。

2. 飼養員工資已剔除牲畜糞肥價值。

根据表 1、2 的分析，小型拖拉机在經濟上的优越性如下：

1. 每亩地的耕作成本，仅为牲畜成本的百分之七十六。

2. 采用机耕之后, 每台拖拉机可节约 10 个劳动力和 24 头牲畜。

3. 由于深耕, 每亩粮食产量将远远超过人工耕作, 而大面积的深耕又不易为人工所能做到。

表 2 小型拖拉机耕作费用分析

金额单位: 元

项目	费用分析	以每一工作日计算
1	白煤: 每天耗用 100 公斤, 每吨以 35 元计算	3.50
2	汽油: 每天耗用 8 升, 每升以 0.75 元计算	6.00
3	机油: 每天耗用 0.5 升, 每升以 1.8 元计算	0.90
4	工人: 每一工作日 25 工分, 每工分以 0.1 元计算	2.50
5	机器维修:	
	其中: (1) 每月 20 个工作日所需的养护工料费以 10 元计算	0.50
	(2) 半年 120 个工作日中修一次, 每次工料费以 150 元计算	1.25
	(3) 全年 240 个工作日大修一次, 每次工料费以 300 元计算	1.25
6	机器折旧: 每台作价 5000 元减除残值 10%, 以 4500 元计, 使用 8 年每一工作日提取折旧费用	2.34
7	轮胎消耗: 前后轮胎四套, 以 1000 元计使用一年, 每一工作日提取轮胎损耗费用	4.16
8	农具消耗:	
	其中: (1) 犁的消耗每亩以 0.04 元计, 每天耕作 30 亩, 则 $0.04 \times 30 = 1.20$ 元	1.20
	(2) 耙的消耗, 每亩以 0.03 元计, 每天耕作 30 亩, 则 $0.03 \times 30 = 0.90$ 元	0.90
9	平均每亩耕地费用 $24.5/30 = 0.81$ 元	0.81

说明: 拖拉机耕地以 10 小时为一班, 小型万能拖拉机耕作效率, 每班以 30 亩计。

第一章 发动机的工作过程和修理

世界上最早的拖拉机，曾經采用蒸汽机做动力，这是五十年以前的事了。因为蒸汽机的热效率低，本身重量大，用在拖拉机上并不經濟，所以近代的拖拉机均以內燃机为主。本书所介绍的将集中在內燃机，但分別讲到汽油机和柴油机的不同处。

1 基本原理

內燃机的工作过程，是在气缸內进行的，活塞在气缸內，用連杆与曲軸相联接，通过这种机构，将活塞的往复运动改变为曲軸的旋轉运动。

扭力 燃料的混合体在气缸內燃烧，产生压力，使活塞下压。由于活塞通过連杆与曲軸相連，使曲軸扭轉（图1），假定在曲軸末端，装有飞輪，必然就連同旋轉。設又在飞輪的边緣上悬挂一重块，利用飞輪的旋轉，将重块提起来（图2），这就叫做扭力。扭力是力和力臂的乘积，通常是以公斤米来表示，譬如：飞輪的半径是0.5米，重块是50公斤，由于飞輪旋轉提升重块，所需要的扭力是 $50 \times 0.5 = 25$ 公斤米。

发动机装在拖拉机上，就是借这样一个扭轉的力量，带动拖拉机前进的。

馬力 在农村用馬拉車，当一匹馬拉不动的时候，就用两匹或几匹馬一起拉，这是常見的事。在科学上就用馬力作为机器的功率单位，一个馬力的工作能力规定为每分钟做功

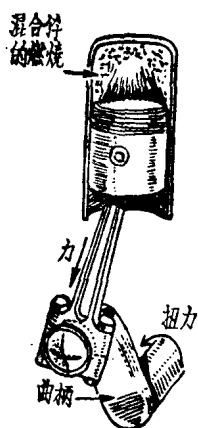


图1 扭力的产生。

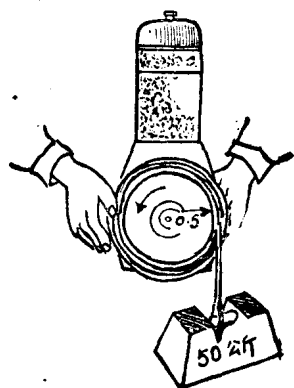


图2 拖拉机就是用发动机产生的扭力来工作的。

4500公斤米。也就是说，在一分钟内将45公斤的重块使其提升100米（图3），这样所需要的力量，就是一个马力。

在发动机里，能产生多少马力，主要在于这样三个因素，即气缸的直径和冲程，以及气缸数。曾如前所介绍，如果用一匹马，拉不动车的时候，可用增加马的办法来拉动它，发动机也同样用这个方法来增加马力，比如说，从两个气缸增加到四个气缸，但另一方面将气缸的直径加大，和冲程增长之后，马力也就相应地增加了。因为这是同

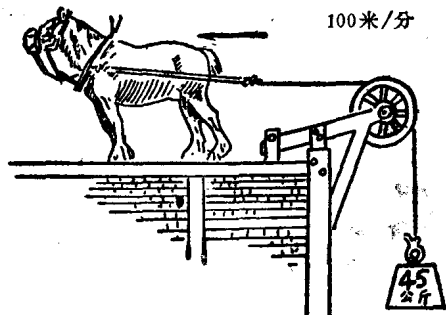


图3 一个马力等于每分钟做功4500公斤米。

增加气缸数目的意义是相同的。

四冲程发动机 活塞在气缸内每迴轉两次以完成四个工作过程而得名。

第一冲程(吸气) 当吸气冲程时，曲軸通过連杆迫使活塞从上死点向下死点移动，此时吸气閥开启。由于气缸容积增大，于是气缸内的空气便形成稀薄状态，这种稀薄状态由吸气管傳到配制工作混合气并与大气相通的汽化器中。这时，外面的空气以极快的速度通过汽化器，与噴成雾状的液体燃料相混合，形成了混合气，这种气体沿吸气支管經进气門座孔而进入气缸。吸气冲程終結时，气缸内的压力小于大气压(图4甲)。

第二冲程(压缩) 活塞自下死点向上移动，这时进气門已被关闭，因此进入气缸中的混合气便开始被压缩。由于混合气的体积缩小，因而压力和温度增高。压缩冲程将完时，混合气的压力达到5~8个大气压，而温度則达摄氏300~350度。

当压缩冲程完毕时，火星塞的电极間跳出电火花来将混合气点燃(图4乙)。

第三冲程(工作) 混合气燃烧后所产生的廢气，温度和压力都显著地升高(温度升到摄氏800~2000度，压力升到25~30个大气压)。活塞在这种压力的作用下，便开始向下移动。活塞的运动經过連杆傳到曲軸，于是就迫使曲軸作旋轉运动，这个冲程即称为工作冲程。

在工作冲程和压缩冲程时，进气門和排气門都是关闭的。活塞向下移动时，气缸中气体的体积增大，因此压力和温度就随着降低。工作冲程完結时，排气門开启，廢气就从排气

門座孔向外排出（圖4丙）。

第四冲程（排气） 活塞向上移动將廢气排出。这时，气缸中气体的压力稍大于一个大气压，溫度在摄氏 600~700 度左右（圖4丁）。

排气冲程完毕之后，又依次重复上述各冲程。工作过程中的四个冲程称为发动机的一次工作循环。一次工作循环中，活塞完成四个冲程，曲軸旋轉两周。

在四个冲程中，只有在工作冲程时，活塞才將压力傳給曲軸，完成有效的功。而在其他各个冲程中，活塞的运动是由曲軸經連杆而推动的，所以还須消耗一部分工作能。

在工作冲程时，轉速加快，而在其他各冲程时，則轉速减慢，这就造成曲軸旋轉不平穩，为使曲軸的旋轉更为平穩起見，所以在曲軸的末端装有飞輪。

二冲程发动机 壓縮和吸气，工作和排气，这四个工作过程在气缸內交替进行，并在活塞每回轉一次来完成。

二冲程的发动机沒有气門，它的工作混合气和廢气是由吸气口和排气口进入和排出的。吸气口是发动机吸气管通气缸的管口，排气口就是发动机排气管通气缸的管口，而驅气口則为曲軸室通气缸上部的孔口。

当活塞向上移动时，在气缸上部的混合气便受到壓縮，同时曲軸室內的空气便形成了稀薄状态。这种空气的稀薄状态經过吸气口傳到汽化器中。由于空气稀薄的影响，外面的空气便进入汽化器中并与燃油相混合。空气在汽化器中組成工作混合气之后便进入曲軸室。

当活塞上行达上死点时，受活塞壓縮的混合气便为电火花所点燃。燃燒的混合气使气体的溫度升高和压力增大，活

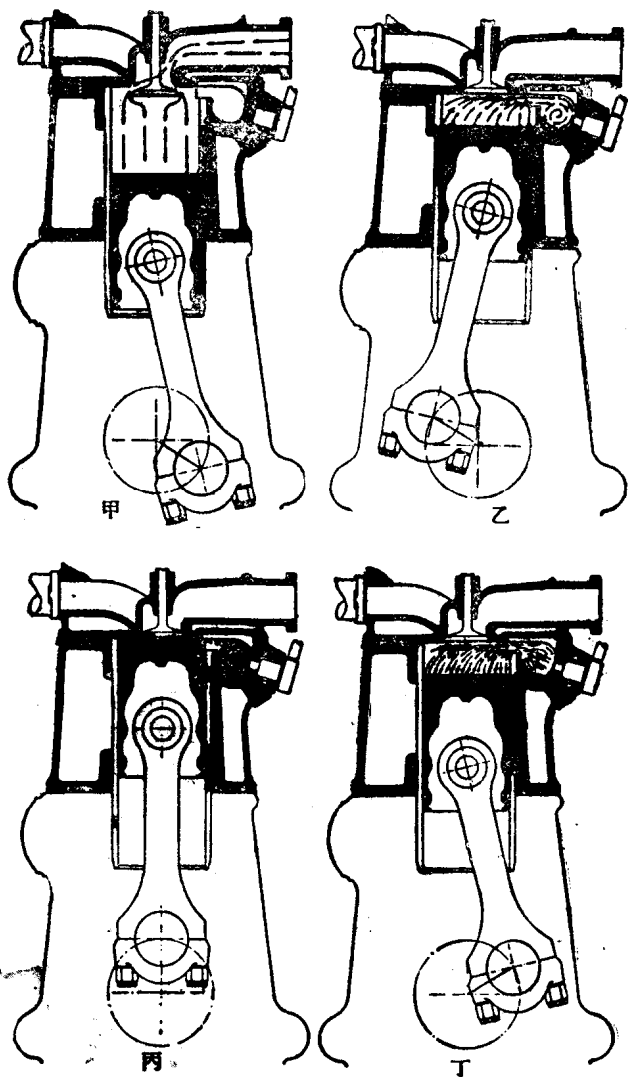


图4 发动机的工作过程：
甲—吸气；乙—压缩；丙—工作；丁—排气。

塞在这种压力的作用下，便向下移动而完成工作冲程。在工作冲程时，活塞向下移动就将排气口打开，废气经排气口向外排出。活塞继续下移就使曲轴室内混合气的压力增高。因此，混合气便从曲轴室经过进气口而进入气缸内。在混合气充满气缸的同时，把废气从排气口向外排尽。然后活塞上行，气缸内的混合气受压缩，与此同时曲轴室也吸入混合气，即又重复上述各冲程。由此可见，活塞的每向上或向下移动一次就能完成两个冲程。当活塞向上移动时就进行吸气和压缩，而当活塞向下移动时就进行工作与排气（图5）。

二冲程发动机的优点是它的工作冲程较四冲程式多一倍。并且由于不需装设气门和配气机构，因而构造也较简单。

这种发动机的缺点是燃油消耗量较四冲程式发动机为多。消耗增多的原因是因为经过进气口而充满气缸的混合气，其中有一部分和废气相混合而一起向外排出。

除此以外，发动机的润滑也不大良好，因为它是利用与

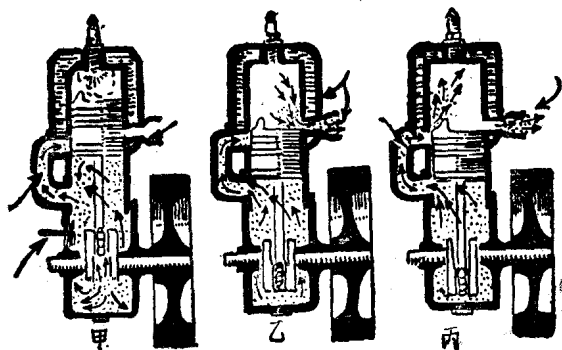


图5 二冲程发动机的工作过程：

甲—混合气燃烧，活塞下行；乙—活塞继续下行，废气从排气口排除；丙—混合气进入气缸。

燃油相混合并随混合气一齐进入曲轴室的滑油进行潤滑的。这种潤滑的方法是不大可靠的，容易造成发动机各級机构的迅速磨损。

压缩比 活塞在气缸内运动，最上端的位置叫做上死点。而它最下端位置叫做下死点。

上死点和下死点之间的距离叫做活塞行程。

气缸内分为两部分，一部分为上死点和下死点之間的气缸工作部分，另一部分为上死点頂端的燃燒室部分。

气缸的总容积等于工作容积和燃燒室容积之和，气缸总容积和燃燒室容积的比叫做压缩比，設如图 6 甲的压缩比为四比一，图 6 乙的压缩比則为八比一。

在理論上讲，压缩比愈大，則效率也愈高，也就是說，有更大部分的热能可轉变为机械功，但因为压缩比愈高則压缩冲程完毕时的温度也愈高。如果压缩比过大，压缩冲程完毕时的温度极高，那么混合气不經电火花点火就会发生自行燃燒的現象，「自燃」是必須避免的。

所以汽化器式发动机的压缩比，一般在四至七之間，煤气发动机可提高到七至九。柴油机系采用高压油泵，将燃料經过噴油嘴注入燃燒室，遇高温空气发生自燃，所以柴油机的压缩比可高达十七至十九。

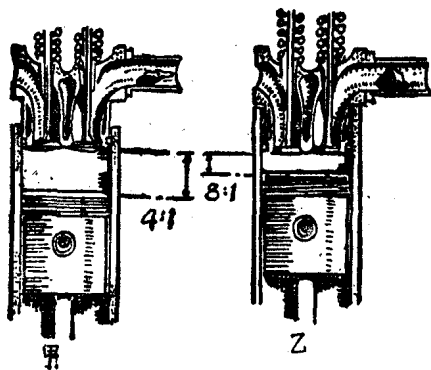


图 6 压缩比愈大，燃燒室愈小。

柴油机的工作过程 柴油机与汽油机不同之处，在于它的燃料系统和发火系统。汽油机在第一冲程开始时，吸入气缸的系空气与汽油的混合气。至第二冲程終了时，由火花塞点火爆发。柴油机的不同就在这里。它在第一冲程时将純空气吸入气缸（图 7 甲），由于柴油机的压缩比大至 $17\sim 19$ 。因此当第二冲程終了时，气缸內的压缩空气已高至摄氏 $650\sim 700$ 度，这时候高压油泵就将柴油注入气缸（图 7 丙），柴油遇高温空气燃烧而迫使活塞下行（图 7 丁）。

所以柴油机不用汽化器，而以高压油泵分配注油，因此它的燃料系统比汽油机复杂，但它不须要发火系统，这一点又比汽油机简单而不易发生故障。柴油机上的电气装置仅供始动和照明等方面之用。

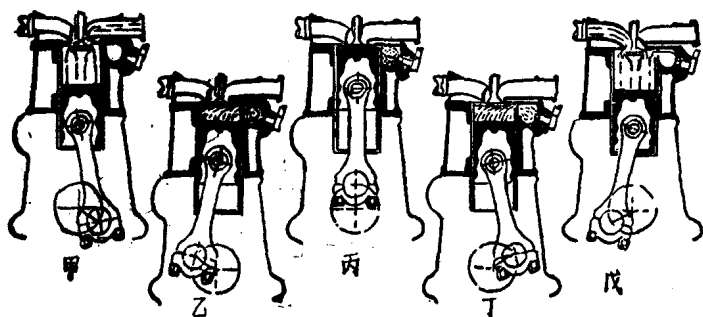


图 7 柴油机的工作过程：

甲—进气；乙—压缩；丙—射油；丁—工作；戊—排气。

气门的开启和关闭时间 现代内燃机的转速很高，吸入空气或混合气以及排除废气的时间，都要以百分之几秒来计算，因此当活塞下行达下死点时，气缸中的压力低于大气压，空气或混合气便进入气缸中。然后活塞向上移动，达一定高