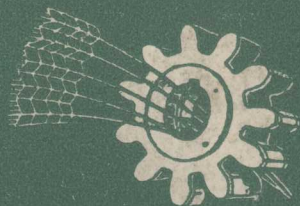


祝
心
力
編



农 业 机 械 丛 书

小 型 万 能 拖 拉 机 修 理 和 维 护



机 械 工 业 出 版 社

农业机械丛书

小型万能拖拉机修理和维护

祝心力编



机械工业出版社

1958

出版者的話

拖拉机分鏈式和輪式两种。小型万能拖拉机屬於輪式，它的馬力小，操作輕巧，結構簡單，容易維修，除耕地外还能運輸和帶动排灌、农副业加工机械，价格低廉，适于我国农村使用。

本書內容包括發動机、底盘工作过程和修理，电气系統的調整和檢修，煤气發生爐的基本原理和維修，小型万能拖拉机的技术养护。書后还附有农村拖拉机修理站主要設備和各国輪式拖拉机技术資料。

本書可作为拖拉机訓練班教材和拖拉手的自修讀物。

NO. 2150

1958年11月第一版 1958年11月第一版第一次印刷
787×1092¹/₃₂ 字数 136 千字 印張 5¹¹/₁₆ 0,001—26,000 册
机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版
机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第 003 号 定价(10) 0.51 元

目 录

緒論	5
第一章 發動機的工作過程和修理	9
1 基本原理	9
2 氣缸體的修理	18
3 曲軸和主軸承的修理	21
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
第二章 底盤的工作過程和修理	44
1 力的傳導過程	44
2 前橋的要求和檢修	47
3 轉向機構的檢修	51
4 制動裝置的檢修	53
5 離合裝置的檢修	55
6 變速機構的檢修	60
7 後橋的檢修	61
8 動力輸出軸的使用和調節	65
第三章 電氣系統的調整和檢修	68
1 基本常識	68
2 綫路系統	73
3 蓄電池的構造和檢修	77
4 發火系統的調整和檢修	104
5 始動機的檢修	114
6 發電機和電壓——電流調節器的調整和檢修	119
7 電氣附件的檢修	127

第四章 煤气發生爐的基本原理和維修 134

1 煤气的产生和流通过程..... 134

2 要注意的几点..... 136

3 煤气發生爐的养护和檢修..... 138

4 煤气發生爐的使用須知..... 140

第五章 小型万能拖拉机的技术养护 143

1 每日养护..... 143

2 每旬养护..... 144

3 每月养护..... 146

4 每季养护..... 148

附录一 农村拖拉机修理站主要設備技术資料 151

附录二 苏联及世界各国輪式拖拉机技术資料 158

緒 論

拖拉機是農業機械中很重要的一種機器，從型式上可分為軌鏈的和輪胎的兩種。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。后者馬力較小（一般在20牽引馬力以下）但操作輕巧，適用於小塊土地的多種作業。小型萬能拖拉機，就是屬於輪胎式拖拉機的一種，它具有如下的幾個優點：

1. 馬力較小，操作輕巧。
2. 發動機和底盤結構簡單，容易維修養護。
3. 附有動力輸出皮帶盤，除播種、耕地而外，還能作灌溉、排澇、發電、磨粉、榨油、壓花等作業。
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，并可省去犁鏟操縱手。
6. 前輪和后輪的軌距，可按田間作業要求，放寬和縮小。
7. 結構輕巧，前后輪略加改裝之后，可適用於水田。

8. 機器的價格在5000元左右，維修費用小，為農業社會經濟條件所能負擔。

在农村中，拖拉機作為耕地播種的時間并不長，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來使用的。但目前农村作為提水、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

机器所需要的动力，一般不超过五馬力。洛阳机械厂所生产的小型万能拖拉机，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 公厘，冲程 125 公厘，在 1500 轉/分鐘，用煤气和汽油混合做燃料可發生 10 馬力。

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. 前輪采用 400×16 和后輪采用 8.25×24 的輪胎，离地面最低处为 246 公厘，軸距 1550 公厘，軌距 1200 公厘，全長 2320 公厘，全闊 1450 公厘，全高 1500 公厘，包括煤气發生爐在內的全重 1000 公斤。

4. 附有液压升降设备，能使悬挂农具可自动升降。

5. 附有动力輸出皮帶輪两个，它分快速的和慢速的两种速度，前者适用于拖帶小發电机和水泵，后者适用于拖帶水車和鋼磨等簡易机器。轉速可以在 250~1500 轉/分間任意調节。

6. 附有动輪联鎖装置，在松土地区工作时，可把两后輪把联鎖成为动輪，减少滑动現象。

7. 同时具有手制动和脚制动，并将左后輪和右后輪的制动踏脚分开安装，便于田間原地轉弯。

从經濟效果方面講，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

金額單位：元

項目	費 用 分 析	單 位	驃 馬	牛	驢
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：醫藥費	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
	繩套	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力所能做到。

表 2 小型拖拉机耕作费用分析

金額單位：元

項目	費 用 分 析	以每一工作日計算
1	白煤：每天耗用100公斤，每噸以35元計算	3.50
2	汽油：每天耗用 8 公升，每公升以0.75元計算	6.00
3	机油：每天耗用0.5公升，每公升以1.8元計算	0.90
4	工人：每一工作日25工分，每工分以0.1元計算	2.50
5	機器維修：	
	其中：（1）每月20个工作日所需的养护工料費以10元計算	0.50
	（2）半年 120 个工作日中修一次，每次工料費以150元計算	1.25
	（3）全年 240 个工作日大修一次，每次工料費以300元計算	1.25
6	機器折旧：每台作价5000元減除殘值10%，以4,500元計，使用 8 年每一工作日提取折旧費用	2.34
7	輪胎消耗：前后輪胎四套，以1000元計使用一年，每一工作日提取輪胎損耗費用	4.16
8	農具消耗：	
	其中：（1）犁的消耗每亩以0.04元計，每天耕作30亩，則 $0.04 \times 30 = 1.20$ 元	1.20
	（2）耙的消耗，每亩以0.03元計，每天耕作30亩，則 $0.03 \times 30 = 0.90$ 元	0.90
9	平均每亩耕地費用 $24.5/30 = 0.81$ 元	0.81

說明：（1）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亩計。

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。本書所介紹的將集中在內燃机，但分別講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，將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燒，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（圖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塊，利用飞輪的旋轉，將重塊提起来（圖2），这就叫做扭力。扭力是力和力臂的乘积，通常是以公斤-公尺来表示，譬如：飞輪的半徑是0.5公尺，重塊是50公斤，由于飞輪旋轉提升重塊，所需要的扭力是 $50 \times 0.5 = 25$ 公斤-公尺。

发动机装在拖拉机上，就是借这样一个扭轉的力量，帶动拖拉机前进的。

馬力 在农村用馬拉車，当一匹馬拉不动的时候，就用兩匹或几匹馬一起拉，这是常見的事。在科学上就用馬力作

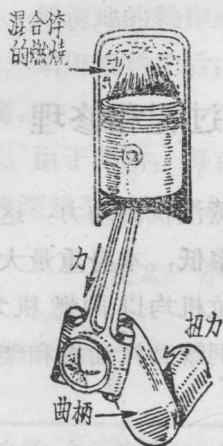


圖 1 扭力的产生。



圖 2 拖拉机就是用发动机产生的扭力来工作的。

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 4500 公斤-公尺。也就是说，我们将 45 公斤的重块使其提升 100 公尺（圖 3），这样所需要的力量，就是一个馬力。

在发动机里，能产生多少馬力，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，如果用一匹馬，拉不动車的时候，可用增加馬的办法来拉动它，

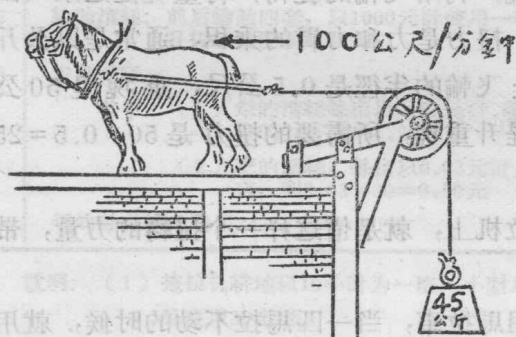


圖 3 一个馬力等于每分钟做功 4500 公斤-公尺。

发动机也同样用这个方法來增加馬力，比如說，从两个气缸增加到四个气缸，但另一方面將气缸的直径加大，和冲程增長之后，馬力也就相应地增

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歧管傳到配制工作混合气并与大气相通的汽化器中。这时，外面的空气以極快的速度通过汽化器，与噴成霧状的液体燃料相混合，形成了混合气，这种气体沿吸气歧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（圖 4 甲）。

第二冲程(压縮) 活塞自下死点向上移动，这时进气門已被关闭，因此进入气缸中的工作混合气便开始被压縮。由于混合气的体积縮小，因而压力和溫度增高。压縮冲程将完时，混合气的压力达到 5~8 个大气压，而溫度則达攝氏 300~350 度。

当压縮冲程完畢时，火星塞的电極間跳出电火花来将混合气点燃（圖 4 乙）。

第三冲程(工作) 混合气燃燒后所产生的廢气，溫度和压力都显著地升高（溫度升到攝氏 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。

在工作冲程和压縮冲程时，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，因此压力和溫度就随着降低。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） 活塞向上移动将廢气排出。这时，气缸中气体的压力稍大于一个大气压，溫度在攝氏 $600\sim 700$ 度左右（圖 4 丁）。

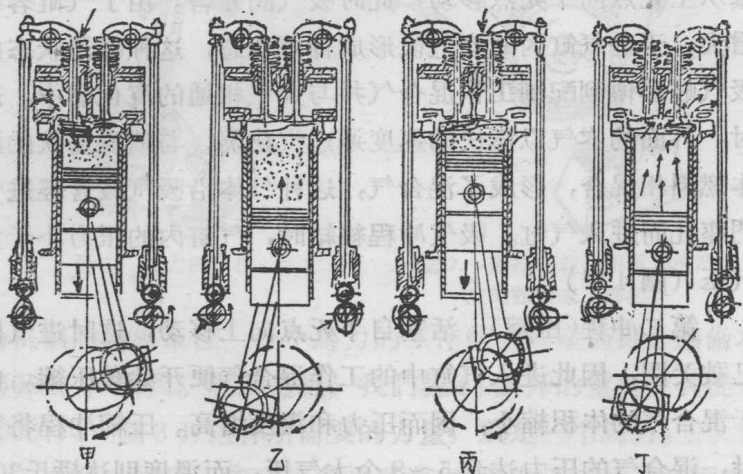


圖 4 發动机的工作过程：

甲—吸气； 乙—压缩； 丙—工作； 丁—排气。

排气冲程完畢之后，又依次重复上述各冲程。工作过程中的四个冲程称为發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，活塞才将压力傳給曲軸，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。

二冲程發動机 压缩和吸气，工作和排气，这四个工作过程在气缸内交替进行，并在活塞每回轉一次来完成。

二冲程的發動机沒有气門，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。吸气口是發動机吸气管通气缸的管口，排气口就是發動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压缩，同时曲軸室内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，受活塞压缩的混合气便为电火花所点燃。燃燒的工作混合气使气体的溫度升高和压力增大，活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，廢气經排气口向外排出。活塞繼續下移就使曲軸室内混合气的压力增高。因此，混合气便从曲軸室經过驅气口而进入气缸内。在工作混合气充滿气缸的同时，把廢气从排气口向外排尽。然后活塞上行，气缸内的工作混合气受压缩，与此同时曲軸室也吸入工作混合气，即又重复上述各冲程。由此可見，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（圖5）。

二冲程發動机的优点是它的工作冲程較四冲程式多一倍。并且由于不需装設气門和配气机构，因而构造也較簡單。这种發動机的缺点是燃油消耗量較四冲程式發動机为

多。消耗增多的原因是因为經過驅气口而充滿气缸的工作混合气，其中有一部分和廢气相混合而一起向外排出。

除此以外，發动机的潤滑也不大良好，因为它是利用与燃油相混合并随工作混合气一齐进入曲軸室的滑油进行潤滑的。这种潤滑的方法是不大可靠的，容易造成發动机各級机构的迅速磨損。

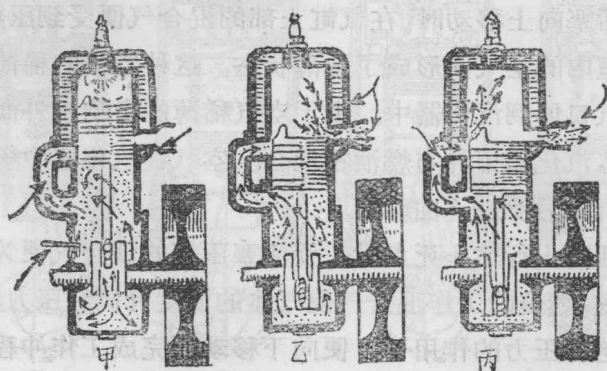


圖 5 二冲程發动机的工作过程：

甲—混合气燃燒，活塞下行； 乙—活塞繼續下行，廢气从排气口排除； 丙—混合气进入气缸。

壓縮比 活塞在气缸內运动，最上端的位置叫做上死点。而它最下端位置叫做下死点。

上死点和下死点之間的距离叫做活塞行程。

气缸內分为两部分，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壓縮比，設如圖 6 甲的壓縮比为四比一，圖 6 乙的壓縮比則为八比一。

在理論上講，壓縮比愈大，則效率也愈高，也就是說，有

更大部分的热能可转变为机械功，但因为压缩比愈高则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，那么混合气不经电火花点火就会发生自行燃烧的现象，「自燃」是必须避免的。

所以化油器式发动机的压缩比，一般在四至七之间，煤气发动机可提高到七至九。柴油机系采用高压油泵，将燃料经过喷油咀注入燃烧室，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。

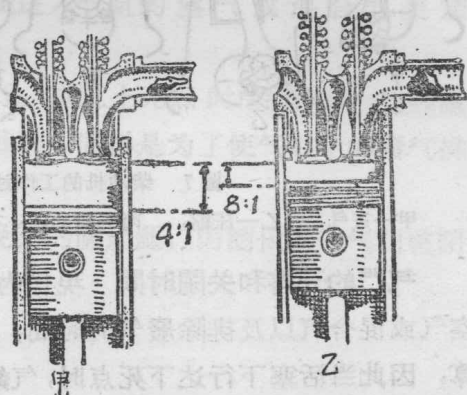


圖6 压缩比愈大，燃烧室愈小。

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。它在第一冲程时将纯空气吸入气缸（圖7甲），由于柴油机的压缩比大至17~19。因此当第二冲程終了时，气缸内的压缩空气已高至摄氏650~700度，这时候高压油泵就将柴油注入气缸（圖7丙），柴油遇高温空气燃烧而迫使活塞下行（圖7丁）。

所以柴油机不用化油器，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。

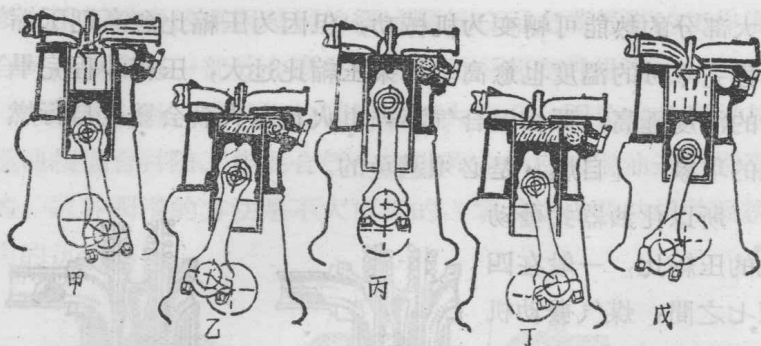


圖 7 柴油機的工作過程：

甲—進氣； 乙—壓縮； 丙—射油； 丁—工作； 戊—排氣。

氣門的開啓和關閉時間 現代內燃機的轉速很高，吸入空氣或混合氣以及排除廢氣的時間，都要以百分之幾秒來計算，因此當活塞下行達下死點時，氣缸中的壓力低於大氣壓，空氣或混合氣便進入氣缸中。然後活塞向上移動，達一定高度時，氣缸中的壓力就和大氣壓力相等，此外，空氣或混合氣由於吸氣過程所引起的慣性作用而進入氣缸。所以如果進氣門在活塞處於下死點時就關閉，則進入氣缸內的空氣或混合氣，將較氣門在活塞稍為上行時關閉時所吸入的空氣或混合氣為少。

所有內燃機的進氣門，都是在活塞已越過下死點並開始上升時才關閉的，這叫做「進氣門晚關」，進氣門晚關能使氣缸中進入更多的新鮮空氣或混合氣，這樣能使發動機具有最大的功率。

所有發動機的排氣門，是在工作行程中活塞下行達下死點以前開啓的，這稱為「排氣門早開」，排氣門提前開啓的目的，是為了能排盡氣缸中的廢氣。