

# 内燃机的维护 与修理讲义

河北省农林厅机械管理局編著

农 业 出 版 社

## 前 言

为了改变我国农业生产的落后面貌，党提出了实现四化（水利化、机械化、化学化、电气化）进行农业技术改造的新任务。目前全国人民在总路线的鼓舞下，正在轰轰烈烈的开展着水利建设高潮，随着水利化的实现，大量的排灌机械将陆续输送到农村，为了使好用好，充分发挥机器效能，在农业生产上起到应有作用，必须相应的训练好司机和修理人员，从而使机器正常运转。特别是各种内燃机构造比较复杂，操作技术要求较高，司机手更须具有一定的理论知识和实际的使用修理技能，以保证机器经常处于良好的技术状态。

为了适应当前农村技术人员的需要，本书编写了有关内燃机的维护和修理的基本知识，其中着重编写煤气机方面的维护与修理，至于柴油机、汽油机等修理工作，和煤气机大同小异。为了响应党的增产节约的号召，书中又增加了用砖砌或缸砌的煤气炉的介绍。同时为了适应各地领导同志的参考，在本书中还介绍了排灌机械的修理组织和培训工作，但由于时间短促和编者的水平所限，在内容或编排方面，不妥之处，在所难免，望读者批评指正。

河北省农林厅机械局

1960年1月8日

# 內燃机的維護与修理講义

河北省农林厅机械管理局編著

农 业 出 版 社

# 內燃机的維護与修理讲义

河北省农林厅机械管理局編著

\*

农业出版社出版

(北京西便布胡同7号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第106号

中华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

中华书局上海印刷厂印刷

\*

787×1092 毫米 1/32 3 1/8 印張 68,000 字

1960 年 5 月第 1 版

1960 年 5 月上海第 1 次印刷

印数：00,001—20,000 定价：(9) 0.33 元

統一书号：15144.168 60.4.京型

# 目 录

## 前 言

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一篇 煤气机的保养            | 5  |
| 第一章 煤气机的日常保养          | 5  |
| 一、概 述                 | 5  |
| 二、起动前的保养工作            | 5  |
| 三、起动后的保养工作            | 6  |
| 四、停车后的保养工作            | 6  |
| 第二章 煤气机的定期保养          | 7  |
| 一、概 述                 | 7  |
| 二、100—150小时的技术保养      | 7  |
| 三、500—700小时的技术保养      | 9  |
| 四、煤气机的大修工作            | 10 |
| 第三章 煤气发生爐的保养          | 10 |
| 第二篇 发动机零件的磨损及检查的方法    | 13 |
| 第一章 发动机零件的疵病和磨损       | 13 |
| 一、关于容许磨损、极限磨损和报废磨损的概念 | 13 |
| 二、零件损伤的分类             | 13 |
| 三、零件磨损的原因             | 15 |
| 第二章 发动机故障的检查方法        | 16 |
| 一、发动机主要故障的检查方法        | 16 |
| 二、汽缸漏气的检查             | 19 |
| 第三篇 发动机的修理            | 21 |
| 第一章 发动机修理的种类和工作范围     | 21 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 一、发动机修理的种类.....              | 21 |
| 二、发动机修理的工作范围.....            | 21 |
| 第二章 发动机主要零件的修理.....          | 22 |
| 一、汽缸的修理.....                 | 22 |
| 二、曲轴的修理.....                 | 28 |
| 三、轴承的修理.....                 | 29 |
| 四、活塞组零件的修理和装配.....           | 34 |
| 五、配气机构零件的修理.....             | 42 |
| 六、恢复机构连接件配合的方法和零件的修理.....    | 49 |
| 七、524型磁电机的拆装.....            | 54 |
| 八、410M煤气机拆卸次序.....           | 58 |
| 九、410M型总装配程序.....            | 61 |
| 十、24A型煤气机拆卸次序.....           | 64 |
| 十一、24A型煤气机装配程序.....          | 65 |
| 十二、24A型煤气机砖砌煤气爐的制造和使用方法..... | 69 |
| 十三、工具基本知識.....               | 72 |
| 第四篇 修理組織和技术保养.....           | 92 |
| 第一章 修理机构和設備.....             | 92 |
| 第二章 技术保养.....                | 96 |
| 附录:                          |    |
| 一、培訓标准.....                  | 99 |
| 二、培訓的基本要求.....               | 99 |

# 第一篇 煤气机的保养

## 第一章 煤气机的日常保养

### 一、概述：

每天使用煤气机前后，一定要进行检查和保养工作，因为这项工作做得好坏是直接影响起动快慢和运转的安全有关，只有做好这项工作，才能消灭机器的事故，减少机件的磨损，延长机器的寿命。因而此项工作非常重要。

### 二、起动前的保养工作：

1. 将煤气机附近地面打扫干净，并在周围洒些水，以防尘土飞扬。

2. 检查煤气机是否平稳牢固，如果发现地基有松陷现象，必须立即修整。

3. 检查冷却水桶及支架，防护罩，进出水孔是否牢固，并摇动机器数转看是否有破磨声。

4. 检查进出水口是否有泥渣堵塞。

5. 检查传动皮带的松紧度，在传动接头处是否有肖钉串出或损坏现象。

6. 将煤气机的外部，磁电机，火花塞周围，减速器等表面的尘土擦干净，必须使表面光滑。

7. 旋下火花塞，并把火花塞孔的积炭刮净。

8. 检查煤气机各部螺丝是否松动，是否有漏气现象。

9. 检查机油的油面高度和油的质量，冬天是否用 6 号车用机油，夏天是否用 10 号车用机油。

10. 每天必须在使用前检查滤清布是否清洁而干燥，并把各滤清器的灰渣清除干净，最后用布拭干各滤清器。

11. 冬季起动前一定要用热水温缸，天酷冷时可加两次热水。

12. 检查混合器各节门是否灵活。

### 三、起动后的保养工作：

1. 检查进出水道是否有漏水处。

2. 在起动时要慢速运转并仔细的检查发动机有无杂音，机器是否正常，如有杂音应停车修理。冬天开慢车 10—15 分钟，夏季应慢车运转 5—10 分钟，直到曲轴箱上盖稍热才可带负荷。

3. 在起动后立即将水加到出水口上面，再将进水口节门逐渐打开。

4. 在正常运转时，冷却水的温度应保持在水温  $75-96^{\circ}\text{C}$ ，如过热时应换出一些热水，加进一些冷水，如过冷可把进水节门关小些来保持汽缸的温度。同时应保持冷却水的清洁，严禁操作人员和其他人员在冷却水桶内洗手等。

5. 检查减速装置的润滑情况是否良好。

6. 运转时注意不使高压线与高温的汽缸体相碰，以免造成高压线漏电或短路。

### 四、停车后的保养工作：

1. 停车前 20 分钟把煤气炉上的滴水阀关上停止给水。

2. 停车后马上将进水节门关闭，并打开煤气机的放水阀，将汽缸内的积水全部放掉。但在冬天停车时应将水桶内的全部水放掉，以免冻裂水桶。



3. 停車后用手將煤氣機空轉數轉，使汽缸內的廢氣排盡，以免凝結為水，引起活塞頂及氣門的生銹。

4. 停車后煤氣發生爐的通風口與煤氣輸出管路應阻塞，以免停車后燃料繼續燃着。

5. 煤氣機停車后，檢查各連接部分是否緊固，如汽缸蓋螺母，煤氣機固定螺母等。

6. 察看機油質量，如發現機油質量很髒，應換新機油。

7. 停車后将煤氣機的表面试干淨，用雨布搭蓋，并避免磁电机受潮。

## 第二章 煤氣機的定期保養

### 一、概述：

煤氣機的定期保養技術，就是在一定的時期內進行系統的檢查各部機構的狀態，定期進行更換潤滑油，擰緊并調整各部機件的保養工作，以防發生事故。煤氣機的定期保養工作可分為：每工作100—150小時的技術保養；每工作500—700小時的技術保養；每工作2,000小時左右的大修工作。雖然各級保養有一定的期限，但這也不是固定不變的，而是要根據機器的磨損情況等來決定的，因此煤氣機操作人員應很好的掌握并保證煤氣機的正常工作的。

### 二、100—150小時的技術保養：

1. 清洗濾清器的濾布，焦炭晒干后再用，清理濾清器中的棕片，如有燒枯則應更換新棕片。

2. 清洗空氣濾清器并換機油。

3. 配氣機構的保養：

(1) 拆下汽缸蓋和氣門，將活塞頂上，燃燒室表面，氣門和

气門座上的积炭清除干净，在工作时不得将积碳块落到摩擦面之間，以免磨坏零件。在拆装气門时不要碰坏气門接触綫和弄乱气門次序，汽缸垫损坏时应換新的。

(2)清除进排气管內的积碳，如进排气管垫损坏应換新的。

(3)調整气門間隙。

#### 4. 点火系統:

(1)磁电机的保养:

①断电器接触面(白金)扭歪时，可用尖嘴鉗鉗正。

②接触面白金凹凸不平时，可将它拆下，用細油石磨平，再用00号砂布打磨平整，最后用硬紙片擦干净。

③調整白金間隙至0.3—0.5毫米。

④檢查导綫的接头如有松动或破皮現象，应上紧或換新綫，并擦干净。

⑤电容器絕緣被打穿时应換新的电容器。电容器损坏时的現象是磁电机发火不强，且在白金張开的瞬时，其間有跳火現象。

⑥胶木齿輪軸上加注黃油，断电器臂油毛毡上加注少量潤滑油。

(2)火花塞的保养:

清洗火花塞上的积碳，并調整間隙至0.6—0.7毫米。如火花塞絕緣体漏电或破裂时应換新的。

(3)克崩的保养:

①克崩內有油污等髒物时，可用汽油或煤油洗淨。

②离心撥塊的脚不够长，使克崩作用不好时，可用小圓銼适当修銼一下克崩撥盤上的长孔，使离心撥塊的脚相应的伸长。

③如离心撥塊的脚磨損，可用电焊或鍛打成方形头的方

法修复, 銼平后淬火再裝入使用。

④克崩撥盤和換縱片等磨損或損壞時, 則應更換新件。如果离心撥塊上的彈簧絲無力或折斷時, 應換彈簧絲。

### 5. 潤滑系統:

(1) 放盡曲軸箱內的機油, 拆開曲軸箱的側蓋, 清洗曲軸箱和濾油網, 然後裝好, 按氣候不同加入適當粘度的新機油, 以後可每隔 200 小時換一次機油。

(2) 將機油濾清器拆開清洗干淨或更換濾芯。

### 三、500—700 小時的技術保養:

煤氣機每工作 500—700 小時應根據以往的使用情況來進行技術保養, 一般煤氣機進行 500—700 小時的保養時, 將會出現壓縮不良如活塞環磨損或失去彈力, 氣門密封不嚴, 煤氣機馬力不足; 機油消耗量大, 排氣有青灰色的煙; 連杆軸承與曲軸軸承磨損或鬆動發出敲擊聲等象徵。煤氣機的 500—700 小時的保養, 除應完成以上保養作業外, 增加如下的作業:

首先將煤氣機由外部向內部依次卸拆各部件, 然後洗淨, 並檢查下列各項:

#### 1. 檢查活塞

環:

(1) 活塞環如失去彈力, 應更換新的。

(2) 活塞環在汽缸內的開口間隙如超過 1 毫米時, 應更換新活塞環(參看圖 1)。

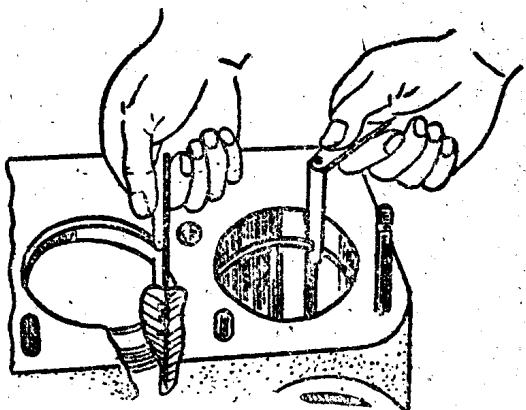


圖 1 檢查活塞環在汽缸內的間隙

2. 檢查連杆軸承與曲軸連杆軸頸間的配合間隙，曲軸軸承與曲軸主軸頸間的配合間隙。根據情況可以調整墊片或用刮刀刮軸承合金的方法，調整間隙達到工廠規定數值。

3. 氣門燒壞或氣門不嚴時，根據情況應用銑刀銑口（參看圖2）或用凡爾砂研磨，研磨後氣門必須洗干淨再裝；安裝時應按氣門順序号依次裝入，不得弄錯。

4. 煤氣機保養安裝完畢後，必須調整調速器，使煤氣機的轉速保持在額定的範圍內。

#### 四、煤氣機的大修工作：

煤氣機運轉約有2000小時以上，由於各部分零件磨損嚴重，使煤氣機的起動不易，工作時無力，馬力降低，並且出現了較為嚴重的敲擊聲，這時煤氣機就需要大修了，不可勉強使用，應立即送修理廠進行大修。

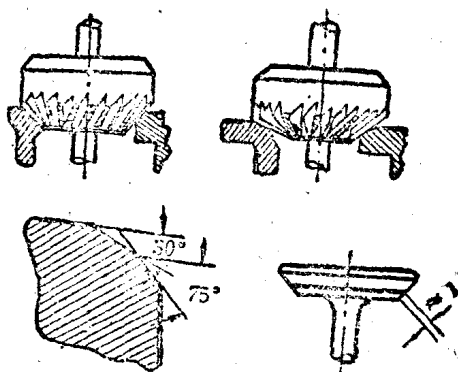


圖2 氣門座的銑口修理

### 第三章 煤氣發生爐的保養

煤氣發生爐，為固體燃料燃燒後產生煤氣的地方。用無煙煤作燃料時，由於煤氣中所含灰分多，而且灰分在高溫下熔化，結成大塊煤渣，堆積在爐膛內，同時煤氣從煤氣爐吸出後不免帶有灰分、焦油等雜質進入濾清器，這樣也就增加了濾清器的進氣阻力和降低濾清器的冷卻效果，因此煤氣發生爐應

經常注意下列保養工作：

1. 煤氣發生爐各部分應經常保持清潔，緊固全部連接螺絲，修換各處的密封石棉墊及繩，以防漏氣現象。

2. 煤氣爐：

(1) 爐蓋與爐身是用耐火石棉繩保持密封的，在使用中如發生漏氣時，可塗廢機油以增加密封。

(2) 出渣口如有漏氣現象，應更換耐火磚及石棉繩。

(3) 檢查爐內是否有燒損和掉泥的情況，如發現上述情況應及時修補。

3. 冷卻器：

冷卻器的排管如有積碳太多阻塞氣路時，應拆下用鉛絲扎緊破布條進行清除，或用火烤後，敲出灰塵，再裝回原處。

4. 第一濾清器（離心濾清器）：

將第一濾清器下面的堵旋開，振動一下濾清器清除內部的碳灰，將堵的螺紋部分塗上廢機油後再旋上。

5. 第二濾清器：

每隔 100 小時左右須取出焦炭沖洗。焦炭可用熱水沖洗清潔曬干後再用，或者更換新的焦炭。濾清器蓋的石棉繩可塗上廢機油，以增加第二濾清器的密封作用，濾清器下面如有旋堵應塗上廢機油以防銹住，不易鬆開的堵則失去清除碳灰和水分的作用。

6. 第三濾清器：

每隔 100 小時左右須取出棕片搓軟後再用，或換用新棕片。同時濾清器蓋的石棉繩應塗上廢機油或更換石棉繩，以增加第三濾清器的密封作用。

7. 第四濾清器：

每隔 100 小時左右須取出濾清布，在熱水中沖洗清潔曬

干后再用。如发现布有破裂或布眼不整齐时，应更换新滤布。滤清器盖的石棉繩涂上廢机油，或更換石棉繩以保持不漏气。

8. 苏联的煤气机現在采用火柴杆滤清器，滤清效果良好。这种滤清的方法不仅使煤气发生爐的結構简单，价廉物美，而且还能减少煤气在滤清器中的阻力，提高煤气的質量，增加馬力。保养也很简单，只需将火柴杆用热水冲洗晒干后再用，或更換新火柴杆。

9. 煤气发生爐如果在較長時間內不使用，則应将煤气爐全部清洗擦干净后，外部涂上一層鉛粉或廢机油，并在各連接的螺紋部分加上几滴机油，以防鏽住。

## 第二篇 发动机零件的磨损 及检查的方法

### 第一章 发动机零件的疵病和磨损

#### 一、关于容許磨损、极限磨损和报废磨损的概念：

总成拆开后的零件，经过清洁和除油后，需仔细的检视。拆检的零件，按其状况可分成三类：1. 可用零件；2. 需修零件；3. 不可用零件。

可用零件，是指零件的尺寸和几何形状的偏差均在容許磨损范围内。

容許磨损是指具有这种磨损程度的零件，当繼續使用时，在規定的期限内仍能保証該机构可靠地工作。

极限磨损是指具有这种磨损的零件尚能工作，但它的繼續使用期不正常，因为由于产生冲击負荷和过高的单位压力等原因，会使相配零件很快地磨损或毁坏。

凡是零件的磨损大于容許磨损，或是具有极限磨损的零件，均列入需修零件一类。

不可用零件是指具有报废磨损的零件，报废磨损是指零件具有某种损坏，以致不可能修复或經濟上不合算。

由于零件使用时期的久暂和使用条件的不同，所以其磨损程度各有不同，并且是逐渐增长的，因而在零件的检查和鉴定过程中，就会看出有不同的磨损程度。

#### 二、零件损伤的分类：

### 1. 零件的磨損:

#### (1) 均匀的磨損。

(2) 不均匀的磨損。橢圓形的磨損和圓錐形的磨損，这是由于零件所受的負荷是变动的，而且常常是冲击性的。

(3) 刮紋和凹痕。在零件表面上产生的刮紋和凹痕（許多刮紋），通常是因潤滑油不清洁所致。

### 2. 零件的机械损伤:

(1) 裂縫。由于鑄制零件在运轉过程中，受到了猛烈的冲击或其他作用（如受热作用）所致。

(2) 裂口。由于鑄制零件受到了猛烈冲击或其他作用所致，例如当汽缸盖內的水結冰时，时常挤裂汽缸盖上的水套壁。

(3) 凹槽。零件工作表面上的凹槽（深的刮紋）是由于两个零件相对移动而产生的，例如把有固定的浮式活塞肖，其端突出于活塞肖座孔之外，在汽缸工作表面上先是刮成深的刮紋，而后切割成凹槽。

(4) 脫皮。大部产生在渗碳零件的工作表面上，也常常发生在渗碳齿輪牙齿的齿面上。

(5) 折断和破碎。折断是由于个别零件受到冲击和其他作用所致；“破碎”通常产生在鑄制零件中，例如进气管和排气管的凸緣上。

(6) 弯曲。零件的弯曲是因为零件受到撞击或其他作用所致；例如在发动机的汽缸中，活塞被咬住就会使曲軸弯曲。

(7) 扭曲。零件扭曲的产生是因扭矩过大，致使該零件不能承受所致。

### 3. 零件的化学及热损伤:

(1) 变形。零件的变形是由于温度作用的结果，如汽缸盖过热时往往就会变形，結果可引起汽缸盖和汽缸体間的襯垫



碎裂。

(2)凹斑。主要由于零件工作表面上受局部温度作用所致，如当发动机排气門研磨不良时或者气門与气門頂間的間隙过小时，气体即将串过气門座和气門間的間隙，使零件工作表面上产生了凹斑，亦即金屬的局部被燒去。

(3)腐蝕。零件的腐蝕是由于氧化作用，受腐蝕（即气体腐蝕）最为严重的系汽缸工作表面，因为在冷汽缸壁的情况下（发动机尚未走热时），缸壁上凝結有酸性蒸汽（碳酸，硫酸等），这些蒸汽是当燃油在燃燒室燃燒的过程中形成的。

### 三、零件磨損的原因：

发动机中的相配零件的工作表面之間，应保持一定的配合間隙。通常在各种不同的工作情况下，运转一段時間后，零件必发生磨損，因而产生各种疵病，这些疵病足以破坏发动机的正常工作。零件的磨損有下列几种表现：

1. 由于摩擦和化学介質的作用，使摩擦表面的尺寸改变。
2. 由于应力过大，以致工作表面毀坏。

3. 在过度負荷的作用下，以及由于工作中的温度条件，使零件破損。发动机零件磨損最常見的現象就是磨擦表面的磨坏。磨擦是影响零件材料表面層变化的主要因素，由于它的作用，在相配零件中会出现过大的間隙，間隙的递进增加破坏相配零件的正常工作，因此必須进行修理。

发动机中某些在高温部位工作的零件（如排气門、排气歧管、活塞等），腐蝕性的（高温化学性的）磨損最为显著。当长处在化学活潑的氧化介質中受高温的作用时，会发生氧化渗入金屬并燒損某些組成元素的現象，使零件金屬的表面層組織和机械性能发生变化。

发动机中某些零件和相配零件是承受方向經常变換的負