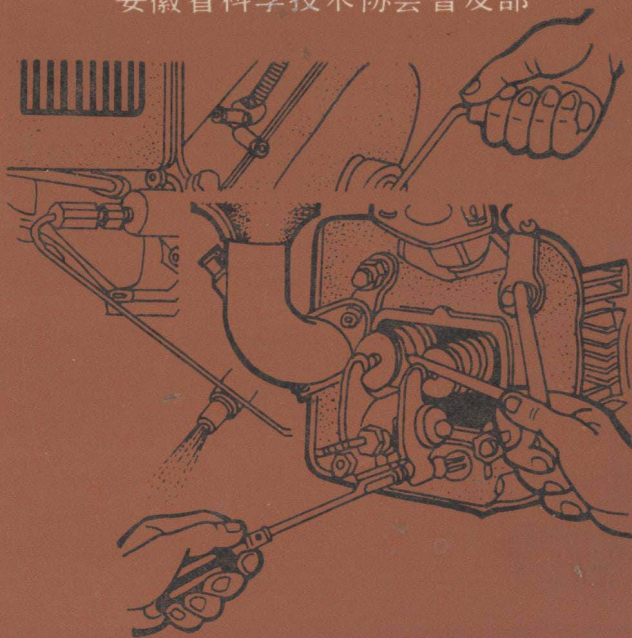


小型农机具 使用与维修

安徽省科学技术协会普及部



安徽科学技术出版社

农村技术课本

小型农机具使用与维修

安徽省科学技术协会普及部

编写人 马汉堡 英新民

安徽科学技术出版社

责任编辑：刘三珊

封面设计：宋子龙

农村技术课本

小型农机具使用与维修

安徽省科学技术协会普及部

安徽科学技术出版社出版

(合肥市进跃路1号)

新华书店经销

巢湖地区印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：3.75 字数：77,000

1987年4月第1版 1987年4月第1次印刷

印数：00,1000—9,000

统一书号：15200·86 定价：0.72元

ISBN7-5337-0014-7/T·3

前 言

现在，农村已普遍使用小型农业机械，农民迫切需要学习和掌握小型农机具的使用维修技术。为了满足他们的要求，我们编写了《小型农机具使用与维修》一书，帮助广大农民提高对农机具的使用、维修、保养技术，做到小修不出家门，使用得心应手。

本书介绍了目前农村中常用的小型农机具，如耕作机械、小型手扶拖拉机(包括配套犁、耙、耙)、运输机械、植保机械、脱粒机械、排灌机械等各种类型，对机具的组成、使用、维修技术作了阐述，图文并茂，通俗易懂。主要用作农村科技培训教材，也可供小学以上文化水平的农民自学。

本书由英新民同志编写一、二、三、四章，马汉堡同志编写五、六、七章。编写过程中得到芜湖机械研究所、宣城地区科学技术协会的大力支持，并承吴绍钰同志校订了全稿，借此向上述单位和个人表示深切谢意。由于水平所限，存在不妥之处，敬请广大读者指正。

编 者

1985年9月

目 录

第一章 农用内燃机	1
第一节 小功率柴油机.....	1
第二节 小功率汽油机.....	15
第二章 小型手扶拖拉机	22
第一节 手扶拖拉机的基本结构.....	22
第二节 手扶拖拉机的使用方法.....	26
第三节 手扶拖拉机的保养.....	27
第四节 手扶拖拉机故障及检修.....	30
第三章 耕作机械	34
第一节 概述.....	34
第二节 几种耕作机械.....	35
第四章 农机动三轮车	41
第一节 机动三轮车的结构.....	41
第二节 机动三轮车驾驶方法与交通常识.....	43
第三节 机动三轮车底盘的保养与维修.....	46
第五章 植保机械	49
第一节 手动喷雾器.....	49
第二节 机动喷雾器.....	57
第三节 常用植保机械的综合性能.....	66
第六章 脱粒机械及农用电动机	70
第一节 人力简易脱粒机.....	70

第二节	小型机动稻麦两用脱粒机·····	72
第三节	农用电动机·····	76
第七章	排灌机械·····	84
第一节	混流泵·····	84
第二节	手提式电泵·····	89
第三节	喷灌机·····	94
第四节	电动潜水泵·····	108

第一章 农用内燃机

第一节 小功率柴油机

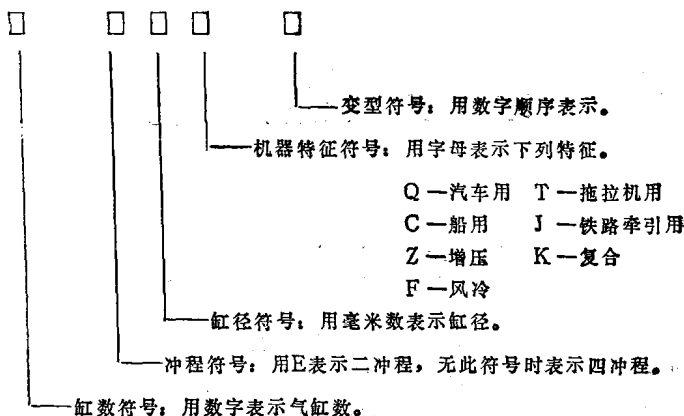
柴油机是用柴油作燃料的一种内燃机。柴油受到高压油泵驱使经喷油嘴射入气缸，在活塞上行压缩所产生的高温高压的气体中点燃，燃烧产生的压力迫使活塞向下运动，推动曲轴旋转，从而输出动力，带动其他机器工作。

柴油机的种类很多，按气缸数的多少可分为单缸柴油机和多缸柴油机；按完成一个工作循环所需要的行程数可分为二冲程柴油机和四冲程柴油机；按气缸布置型式有立式柴油机、卧式柴油机和V型柴油机；按冷却方式有水冷柴油机和风冷柴油机等等。

柴油机上附有铭牌，铭牌上的型号表示出这台柴油机的主要技术规格和特征。型号的编制有统一的规定，依次由以下几部分组成：

如170F即表示单缸、四冲程、缸径为70毫米、风冷、通用型柴油机。

柴油机铭牌上都标有额定转速和功率。额定转速是经过设计计算和试验确定的最大工作转速。通常，低速柴油机(95~500转/分)用作大型船用推进动力；中速柴油机(500~1,000转/分)用于各种拖船、近海航船和渡船的推进装置，以



及固定式动力装置和铁路牵引机车；高速柴油机(大于1,000转/分)用于各种车辆、农业拖拉机等。对于同一柴油机，用于不同场合可能有不同的额定功率，这是因为它所能承受的最大负荷与连续工作的时间有关，一般分为12小时功率、1小时功率和连续功率等。拖拉机柴油机的额定功率以12小时功率值标出。功率单位采用千瓦(1千瓦=1.36马力)。

小手扶拖拉机的常用配套动力为2.2~3.7千瓦(3~5马力)，单缸、卧式、四冲程、水冷或风冷柴油机。如165、170、175型柴油机，这些都是小功率柴油机。

一、柴油机的基本结构

柴油机由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统和冷却系统所组成。

1. 曲柄连杆机构 曲柄连杆机构是柴油机的重要机构，其功用是把燃料燃烧产生的热能转变为机械能，把活塞的直

线往复运动转变为曲柄的旋转运动，并通过飞轮或皮带轮输出动力。

曲柄连杆机构主要由气缸体曲轴箱组、活塞连杆组、曲轴飞轮组三部分组成。

2. 配气机构 配气机构的功用是按照柴油机的工作过程，定时开启和关闭进、排气门，及时吸入新鲜空气和排除废气。配气机构由气门、气门导管、气门弹簧、摇臂、摇臂轴、调整螺帽、推杆、随动柱、凸轮轴、定时齿轮组成。配气机构的工作与曲柄连杆机构是密切配合的。曲轴定时齿轮和凸轮轴定时齿轮上都有记号，安装时必须对正，否则柴油机就无法正常工作。

气门杆顶端和摇臂凸轮表面间在冷车状态下气门完全关闭时有一间隙，可用厚薄规测量。气门间隙过大时会因进气不足、排气不净，而使柴油机功率下降、油耗增加。气门间隙过小时，会使气门关闭不严而漏气，功率也会下降。

柴油机上的减压机构是在起动和保养时顶开进气门或排气门用的。

3. 燃料供给系统 燃料供给系统包括柴油供给系统和空气供给系统。主要功用是将空气和柴油按一定要求送入气缸，使之形成良好的可燃混合气。柴油供给系统由油箱、柴油滤清器、输油泵、喷油泵、喷油器、调速器等组成。进排气系统由进、排气歧管、空气滤清器和消音器组成。

空气经空气滤清器净化后，通过进气歧管进入气缸。柴油则通过柴油滤清器流向喷油泵，在喷油泵内提高压力，经高压油管送入喷油器以雾状喷入燃烧室，与空气混合燃烧。燃烧后的废气经排气门、排气管、消音器排入大气中。

油箱盖上有小孔，使油箱和大气相通，防止因油面下降产生真空而造成油流不畅。单缸机上普遍采用纸质滤清器，滤芯如有破损应及时更换。单缸柴油机的喷油泵采用单体柱塞式，作用是将燃油升压，定时定量地送往喷油器，按一定压力以雾状喷入燃烧室。调速器的功用是根据柴油机负荷的变化自动调节供油量，使柴油机的转速基本上保持不变。

4. 润滑系统 润滑系统的功用除润滑摩擦表面外，还起到冷却、清洗和防锈等作用。柴油机一般同时采用压力、飞溅、滴油等润滑方式。润滑系统由机油泵、滤清器、机油管道、油底壳等组成。

5. 冷却系统 柴油机工作时，柴油燃烧的最高温度可达 $1,700\sim 2,000^{\circ}\text{C}$ ，如不及时冷却，会使零件过分受热而损坏，正常配合间隙破坏，润滑油变质，从而无法正常工作。

小功率柴油机多采用空气冷却或蒸发式水冷却两种方式。

二、柴油机的使用方法

正确操作使用和精心维护保养，对柴油机正常工作，延长使用寿命是极为重要的。

1. 柴油机在使用中应抓住以下三点

(1)油(包括柴油和机油) 喷油泵的柱塞偶件、出油阀偶件和喷油器偶件都是经过选配互研的精密零件。如果柴油中混杂有未经滤清的尘土等颗粒，进入偶件时，就会使这三对精密偶件磨损，引起柴油机起动困难、功率下降和冒烟等故障，严重时可以在几十小时内使偶件报废。所以柴油机使用的柴油必须十分清洁，加注的柴油应经过48小时以上的沉淀。

加油前应清除油箱加油口的尘土污垢，加油要过滤，平时油箱盖要盖紧，要定期保养柴油滤清器，不要在不清洁的环境中拆卸喷油泵和喷油器。农用柴油机使用的柴油，夏季选用10号或20号轻柴油，冬季使用0号轻柴油。

机油必须保持定量。机油不足时，会造成润滑和冷却不良，加速零件磨损；机油过多，又会因为飞溅到缸壁上的油太多，容易进入气缸燃烧形成积炭。所以要经常检查机油是否达到规定刻线，并按说明书的规定，定期更换机油，清洗油道和滤清器，否则会造成油道堵塞、烧瓦、抱轴等严重故障。柴油机用机油按粘度分为8号、11号、14号、16号、20号及低速柴油机油等六种。号数表示粘度的数值，号数越大的油越稠，号数越小的油越稀。小型柴油机夏季可选用14号机油，冬季可选用8号机油。确定柴油机的换油期也很重要，换油过迟会增加机械磨损；换油过早，又会造成浪费。换油期一般在机器出厂时已有明确规定，但是，换油期又与柴油机的技术状态、使用条件和润滑油质量等因素直接有关，因此需要进行鉴别。简单的鉴别方法是：将新机油和使用的机油各滴一滴在白色的滤纸上，观察两者的变化情况。如果使用的油滴中有较多的黑点，表明机油未变质，可继续使用；如果机油呈黑褐色且均匀无颗粒，则表明机油已变质，应该更换。

(2)水 柴油机冷却水应使用软水(雨水或烧开的井水)，否则柴油机水套内水垢增多会影响散热。冷却水温度应保持在正常范围内。蒸发式水冷系统，其水温应保持在60~100℃之间，可以允许水在沸腾状态下工作。压力循环水冷系统，其水温应保持在75~95℃。在冷起动柴油机前，必须检查水

箱的水量，不足时予以添加。不允许在柴油机温度很高的情况下，突然加入大量冷水，否则由于骤冷，机件收缩不匀，可能引起缸盖、机体产生裂纹。冬季气温低，柴油机工作完毕后需待水温降到40℃时将水放净，以防缸盖、机体等骤冷变形或结冰冻裂。

(3)气 柴油机工作时吸入气缸的空气必须是经过过滤的清洁空气，因此柴油机必须安装空气滤清器。进气管道不能漏气，否则会造成气门、气门座、活塞环、活塞、气缸等加速磨损，使配合间隙增大，在压缩行程时漏气，其结果是柴油机功率下降，起动困难，甚至不能起动。如不定期清洗空气滤清器，还会增加空气阻力，影响柴油机的功率发挥。

2. 柴油机的正确操作可分为起动、运转、停车三个步骤

(1)起动 首先检查机器安装是否稳定可靠，各处螺栓是否紧固，柴油、机油和冷却水是否按要求添足，同时观察有无漏油、漏水、漏气现象，如均良好，即可开始起动。先打开油箱开关，使油门处于较大位置，再打开减压阀，摇车，达到起动转速后关闭减压阀，柴油机即可起动。当气温低难于起动时，可在进气管油杯内加入少量汽油或机油，然后再摇车起动。手摇起动要注意握紧起动摇把，防止摇把飞出伤人。

(2)运转 柴油机起动后须空车、低速，运转3~5分钟，才可加负荷工作。运转中要正确掌握油门，最好不要猛加或猛减。要随时注意机器响声和油温、水温、排烟颜色等情况，出现异常时，应马上停车检查。柴油机连续运转8小时后，应停车检查机油量，不足时要加机油。

(3)停车 作业结束后需停车时，应先去掉负荷，减小油

门，低速运转几分钟，再闭油门停车。严禁利用减压法灭火，以免增加机体不应有的损坏。作业中如突然发生异常情况或有飞车现象(转速突然升高，远远超出规定的最高空转转速，并发出不正常的怪声)，可采取紧急停车措施：一是断油法，用扳手松开高压油管；二是断气法，堵住滤清器下的进气管；三是减压法，迅速打开减压阀，使机器停车。

三、柴油机的保养方法

柴油机工作一段时间后，技术状态就会发生变化。严格地执行技术保养制度，就能减少故障，延长使用寿命，确保柴油机处于良好的技术状态。各类机型的保养方法大同小异。我们以170F柴油机为例，介绍如下。

1. 新柴油机的保养 新的或大修后的柴油机，在开始使用前应进行磨合试运转。首先低速空转30分钟，然后轻负荷〔一般1.5~2.2千瓦(2~3马力)〕运转20小时。在冷车状态下检查和拧紧气缸盖螺母。新柴油机运转50小时后，应趁热放出油底壳中的机油，用清洁的柴油和毛刷冲刷曲轴箱，检查各部螺栓的紧固情况，检查或调整气门间隙，换上新机油。

2. 8小时保养 柴油机运转8小时后，应停车检查机油量，不足时要加足。检查机器外部，如有漏油现象应查明原因，属螺钉松动应及时拧紧。清除进风口和散热片间堵塞的杂物。拆下气门室盖，在进气门摇臂和排气门摇臂的油孔处加少量机油。

3. 100小时保养 清洗油箱滤杯。清洗柴油滤芯部件，并从里向外吹气，如滤芯盖脱胶应更换。检查和调整气门间隙，清洗曲轴箱，并更换机油。

4.500小时保养 除完成100小时保养项目外，还需清洗油箱、油箱开关、甩油圈和曲轴连杆颈上的润滑油孔；清洗喷油嘴，疏通喷孔；清除阀体上的积炭，并检查喷油嘴的喷油质量，喷油应呈雾状，无滴油现象，见图1-1；检查气门与气门座的密封性，刮去气门和气缸盖上的积炭，必要时研磨气门；刮除气缸套和活塞环上的积炭，检查活塞环的开口间隙，如超过最大许用值，应更换新环。

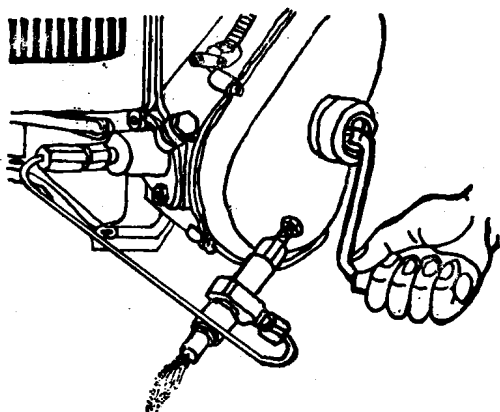


图1-1 检查喷油嘴的喷油质量

5.封存 柴油机如长时间停放时，应妥善地保管。具体要求：

①放尽机油、柴油和冷却水，清洗油底壳、曲轴箱、集滤器、柴油箱、滤清器、齿轮室及齿轮，洗刷机器外部。

②将清洁的机油加热到泡沫完全消失，待冷却后放入油底壳，直至油面达到油尺上两刻线之间，然后使曲轴旋转5~7分钟，让机油遍布各润滑表面。

③把处理过的机油从喷油器孔中适量注入气缸，转动曲轴，使机油粘附在活塞、气缸套等零件上，最后将活塞摇至压缩行程上止点位置。

④在气门摇臂、摇臂轴及气门杆上均涂以处理过的机油，然后清洗气缸盖罩再装复。

⑤用油纸将空气滤清器、排气管及水管口包装封好，以防尘土进入。

⑥用机罩或塑料布将柴油机罩好，停放在干燥通风的机库内，并定期旋转曲轴，以利润滑。

四、柴油机的调整

柴油机在保养和维修后，为了恢复其正常装配状态和发挥工作潜力，需要进行一些调整。现仍以170F型柴油机为例，说明一般的检查调整方法。

1. 气门间隙的调整 气门间隙调整得正确与否，直接影响柴油机的功率和经济性能，必须定期检查和调整。首先拆下气门室盖，转动飞轮，到转不动为止（使活塞处于压缩行程上止点位置），进排气门完全关闭。将0.1毫米的厚薄规插入气门与摇臂大头之间。如不符合，即松开摇臂上的气门调节锁紧螺母，旋动气门调节螺钉，至间隙合适为止，见图1-2。调好后，旋紧气门调节锁紧螺母。

2. 供油提前角的调整 在农村一般可用溢油法检查供油提前角是否正确。先拆下皮带轮和护罩，露出飞轮上的刻度和导风罩上的刻度线，再将油泵连接喷油器一头的接头拆下，把油管转向水平位置，从运转方向慢慢转动飞轮，当油管口冒油时立即停止转动，看导风罩上的刻线是否对在飞轮

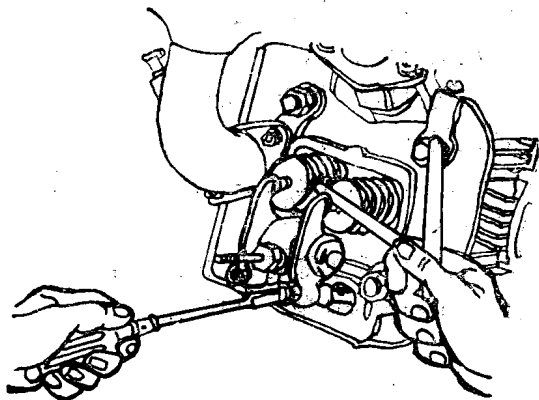


图1-2 调整气门间隙

刻度线上 $20^{\circ}\sim 24^{\circ}$ 之间。如不对，即松开两只喷油泵固定螺母，拆出喷油泵，通过增减喷油泵垫片来调整供油提前角。一般增加或抽去0.1毫米厚的垫片，供油提前角将落后或提前 1° 。

3. 喷油压力的调整 喷油压力调整过低，会使喷油嘴“卡住”、“烧死”或雾化不良，柴油机不易起动，冒黑烟，耗油量增加，经济性能降低。如压力调整过高，严重时会使喷油嘴不能正常工作，出现自动灭火现象，轻时也会使柴油机难发动，工作时产生敲击声，运转不稳。调整时可拧下喷油器螺帽，用起子旋动调压螺钉。拧紧可使喷油压力增高，反之则降低。

五、柴油机故障及排除

柴油机在使用中可能会发生各种故障，机手如能正确、

迅速地排除故障，或查出故障的原因，可使机器及时恢复性能，不致贻误生产，也可避免柴油机带故障运行，造成经济性能下降或发生更大损失。分析与排除故障关键在于要了解柴油机的基本结构和工作原理，并注意积累经验，找出规律性。现介绍小功率柴油机常见故障的分析和排除方法。

1. 发动机起动困难或不能起动 主要是由于压缩不良（密封性差）、不供油或喷油不良、气温低等原因引起的，应根据不同的故障现象，判断属于哪一类情况，找出故障产生的可能原因，对症排除。

当发动机在不减压的情况下摇动曲轴仍感到轻松时，产生故障的原因是气缸内压缩不良。造成压缩不良的原因有多种可能性，如属气门间隙不对，应重新调整气门间隙；气门弹簧折断时，应更换新的；气门漏气，则要清除积炭后进行研磨；活塞环胶结而失去弹性，要清除积炭；活塞环严重磨损或折断，就得更更换活塞环；缸垫漏气，应拧紧缸盖螺母或更换缸垫；缸套与活塞磨损严重，就应该更换这些零件。

当摇动曲轴时无喷油声或把喷油嘴置于机外喷油，明显喷油不良时，属燃油系统故障。应该注意到油箱是否缺油或油箱开关忘记打开；燃油系统是否有空气，如有空气，可拧紧油路中各接头，松开放气螺钉，排出空气后拧紧；柴油滤清器有时堵塞，应清洗一下，必要时更换新的滤芯；柴油中有水，须清洗油箱及油路，换用新油；油泵柱塞磨损或出油阀渗油，在摇车时就听不到喷油声，此时应送厂修复或更换损坏的偶件。

冬季气温低，经常造成起动困难的现象。水冷机型可以在水箱中加入热水，风冷机型可以将机油加热后再注入油底