

铁路职工专业教材

内燃机使用及保养

中国人民解放军铁道兵司令部编



人民铁道出版社

本書敘述汽車和拖拉机的汽油和柴油发动机的
使用、檢查、保养、調整及故障处理方法。

本書除供作职工学校教材外，还可供汽車司机
和拖拉机手、內燃机檢修鉗工等学习与参考之用。



鐵路职工專業教材
內燃机使用及保养

中国人民解放军铁道兵司令部編
人民铁道出版社出版
(北京市觀公府17号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第010号

新华書店发行
人民铁道出版社印刷厂印

書号1447 开本787×1092 1/32 印張2 1/4 字数50千

1959年7月第1版

1959年7月第1版第1次印刷

印数 0,001--6,300 册

統一書号: 15043·1009 定价 (7) 0.17 元

目 录

第一章 內燃机的使用和檢查

第一节 一般汽油发动机的使用方法..... 1

第二节 一般柴油发动机的使用方法..... 5

第二章 內燃机的保养

第一节 保养的目的和方法..... 9

第二节 发动机部分的保养..... 11

第三章 內燃机的各部調整

第一节 汽油发动机的各部調整..... 24

第二节 柴油发动机的各部調整..... 37

第四章 內燃机的故障排除方法

第一节 汽油发动机的故障分析及排除方法..... 38

第二节 汽油发动机一般故障处理方法..... 55

第三节 柴油发动机的故障及排除方法..... 62

第一章 內燃机的使用~~和檢查~~

要使任何一种机械在使用上能安全运转不发生故障，并能发挥机械高度的效能，达到延长机械的寿命，这与一个駕駛者的使用方法有很大关系。特别是內燃机，构造复杂，一般在使用上容易损坏、发生故障。因此，一个駕駛員在平时对于內燃机的正确使用和檢查方法是一个很重要的工作。今按一般內燃机的使用和檢查注意事項分述如下。

第一节 一般汽油发动机的使用方法

一、一般情况的使用和檢查

1. 使用前的檢查方法：

(1) 檢查水箱水量，檢查潤滑油量，檢查燃油箱油量、風扇皮帶的緊度。

(2) 檢查机体各部螺絲是否松动（对新修理之原动机更为重要），其方法如下：

- ① 汽缸蓋螺絲；
- ② 油底殼螺絲；
- ③ 風扇輪及水泵螺絲；
- ④ 其他各部螺絲。

(3) 檢查电气裝置各部繞頭是否連接正确，是否松动，其方法如下：

- ① 由蓄電池開始按次檢查低壓電路，再檢查高壓電路至火花塞；
- ② 由發電機至調整器檢查至電流表；
- ③ 由起動機按鈕檢查至電池開關。

(4) 如果有离合器及操縱裝置的机械，必需檢查是否放在分离的安全位置。

2. 使用中的檢查及注意事項：

(1) 发动机发动后应及时檢查各仪表之指示是否正常，在平时工作中也必需随时檢查机械在运转中的情况，如表1所述：

表1

仪表名称	正常指示情况	附 注
滑油压力表	30~60磅/时 ² 2~4公斤/公分 ²	温暖季节10秒鐘內即有指示 寒冷季节30秒鐘內即有指示
冷却水温度表	168~188°F 70~80°C	温暖季节半小时内即有指示 寒冷季节1小时内即有指示
燃油量表	应保持1/2以上油量	
电 流 表	正常充电在3~5安培	
驱动机转速表		
滑油温度表	160~200°F 70~190°C	温暖季节半小时后才有指示

(2) 发动机开动后或运转中有杂声，应立即停止运转进行检查，必须待找到原因，修好后才能工作；

(3) 在运转中檢查排汽是否燃烧良好无烟；

(4) 发动机发动后各部机件温度到一定程度时，才能接合负荷。

3. 使用后的檢查：

(1) 先将各操縱机件，放在分离安全的位置。

(2) 燃油箱重新加满燃油，以免水蒸汽凝結下沉。

(3) 冬季寒冷地带如无防冻剂时，即应立时放水。

(4) 应将电池联結綫拆掉，将蓄电池放在温暖地方。

(5) 再将机械用盖布盖好。

二、新发动机使用注意事项

(1) 在发动新发动机以前，应根据随机说明书所述做好各项准备工作。

(2) 向各油孔及油底壳加机油（比平时要多些），向所有油杯及黄油嘴内加黄油。

(3) 冷却系加满水，因为内部干燥，可能不易到达各部，所以发动后还得补充。

(4) 空气滤清器内加入适当的机油，应和油底壳内油质黏度相同。

(5) 在发动机发动之前，应将火花塞擦下，注入一点稀薄的机油，再摇转发动机若干转，使机油能充分到达各部机件；

(6) 发动机发动后，保持在正常转速以内，不能轰车。

(7) 保持发动机低速运转约15分钟，然后停止发动机，检查油量及水量。

(8) 检查漏油（可从地面上寻找），再重新拧紧汽缸盖螺丝及其他各接头螺丝。

(9) 新发动机在最初100个工作小时内所用的汽油中，每公斤中应加入1~2%的机油，以防止新发动机燃烧中温度过高，并能帮助活塞与缸壁之间的润滑。

(10) 新发动机运转中，司机不能离开，以免发生事故。

三、摇发动机时注意事项

(1) 摇动时应以手向上兜，切勿用手向下压，以免反打。

(2) 大姆指应放在搖手柄外方。

(3) 热車重新发动时，勿給油太多，如有反打現象，是因为发动机过热，并非发火太早。

四、冷天使用注意事項

(1) 严寒的天气应特別注意潤滑油脂，发动前应先搖轉发动机使机油到达各处，避免用火烤油底壳及变速箱，必要时应注意不要燒坏电綫。发动机发动后，要檢查机油压力表指示情况是否适当。

(2) 冷却系內如无防冻剂，最好在发动时要加热水，发动机发动后要檢查温度是否指示正常，工作完了时应当放水。

冷却系統內如有防冻剂，应在工作后及时要用防冻液測量表檢查其抗寒的最低温度。如果不合乎抗寒的最低温度以上时，应添加防冻剂。

(3) 蓄電池內之电液要保持較高的比重，勿使其低于1.225 以下，以防結冰，冻坏蓄電池。电液应在发动机开动前添加，蓄電池不用时应放到温暖地点。

(4) 发动机发动后，应保持低速運轉，待机体至适当温度时，才能联結負荷。

(5) 发动机停止工作时，应将油箱及油管中各处所存的水放尽，以防油管冻坏或堵塞。

五、离合器的使用

(1) 接合离合器时，动作应该和緩，不可突然結合，否則会使整个傳动系統各部机件都要受到損坏。

(2) 松放軸承需要充分的潤滑。

(3) 离合器接合后，在工作中不可將脚或手放在离合

器踏板或拉杆上，防止离合器磨片因接合不紧而烧坏。

(4) 离合器磨片上千万不能沾有油类或落进砂粒灰土，以防打滑发热烧坏。

(5) 磨片磨薄后，如发现铆钉突出时，不能再继续使用。

(6) 压板上面必需平光，不可有裂痕或沟槽。

(7) 发动机停止运转后，应将离合器搬在接合位置。

六、制动器（刹車）的使用方法

(1) 刹車在使用上，不可早于离合器的动作；同样刹車未松动，也不可能接合离合器，明显一些說就是应先松开离合器，才能使用刹車；松开刹車后才能接合离合器，不然会使传动机件受到损坏。

(2) 刹車帶和刹車鼓之間要保持适当的間隙，防止磨損，不可沾有油类，否則容易打滑，制动不牢。

(3) 使用带有鎖閘的刹車时，应将刹車踏板的鎖閘鎖牢（如吊車等）。

第二节 一般柴油发动机的使用方法

一、一般情况的使用和檢查

1. 使用前的檢查方法：

(1) 檢查水，檢查机油量及燃油量是否充足。

(2) 檢查机体各部螺絲是否松动。

(3) 檢查传动裝置是否在安全位置。

(4) 其他机件的檢查要根据机械的构造来进行。

2. 使用中的檢查及注意事項：

(1) 发动机发动后应及时注意各仪表之指示是否正

常。除如表 1 所述外，一般柴油机另有一柴油压力表，平时正常工作中油压应在 $1 \sim 2$ 公斤/公分²。

(2) 随时检查各部有无杂音，燃油有无渗漏现象，检查放气塞有无漏气，必须拧紧；

(3) 当燃油用完到一定限度时，立即停车加油，以免空气进入燃料系统。

二、大型柴油发动机的开动方法

大型柴油机的开动方法，根据各种机械的构造厂牌不同，开动方法也不同。有的是用电动机带动的，有的是用起动机带动的。在大的柴油机上（固定式），由于采用其他的起动装置不行，多采用压缩空气来起动的，如图 1 所示。还有利用汽油起动后再换用柴油的。方法很多，不能完全说明。现以斯大林-80 型拖拉机的开动方法为例说明如下，作为参考。

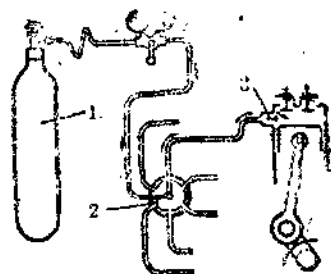


图 1 压缩空气起动装置：

1——空气筒； 2——配气器；
3——油门。

1. 起动机的开动。在完成一切准备工作以后，即可开动：

(1) 在开动时，首先将摇把套在起动机手摇起动装置的竖轴上，用右手将摇把抓住后（右手大拇指不可抓住摇把），缓慢摇动到压缩行程感到有压力时，再急速转动。

(2) 不可用摇把做连续迴转摇动。开动起动机时，驾驶员要站稳如图 2 示。在正常状态下，起动机摇转两三圈后就能发动。有时不易发动的原因，多为燃油质量不好，或起动机各部调整不当。

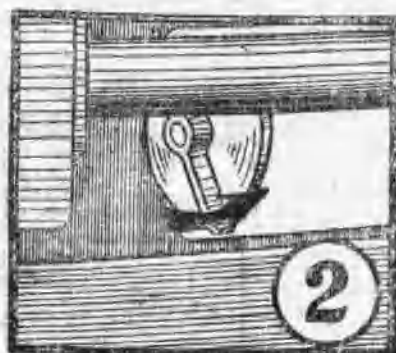
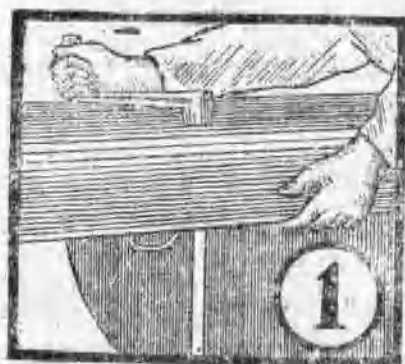


图2 起动机的起动

有时稍微开启化油器节流门，再用加速泵压入燃油，能使启动工作轻快不少。加速泵和化油器节流门相连接，在加速时油门也就开大了。

(3) 起动机开始工作后，须将磁石发电机点火调整杆搬往提早发火位置。取出摇把将调整器杆用定转钩来钩住，利用低速运转，使起动机得到预温。

(4) 起动机在空转时所起的作用，是使起动机之润滑油能充分润滑起动机各部件，并能将主发

动机内部也得到预温（由于与冷却装置内的水层相通及主发动机吸气管周围是起动机的排气管）以促使主发动机容易启动。

2. 主发动机的开动。经过起动机预温后，就可以开动主发动机了：

(1) 在温暖季节时，先将起动机变速把手安放在“高速”位置上（左面位置）。在寒冷季节时，应将变速把手安放在“低速”位置上（右面位置）。但在主发动机得到预温

后，仍須將把手推至高速位置如图 3，①所示。

(2) 將起动机驱动小齒輪連接于飞輪齒上。再將离合器把手向外拉，再連接起动机离合器如图 3，②、③所示。

(3) 起动机启动开始后，以正常速度带动主发动机，然后再將汽門开閉杆搬在中間位置，等到发动机充分預温后，再將汽門开閉杆，由中間位置搬至关闭位置（拉杆向上）如图 3，④所示，并开始給油。

(4) 为使主发动机大量給油，要拔出加速杆銷子，从原位拉到半周，此时噴油泵即經過噴油嘴开始噴油，主发动

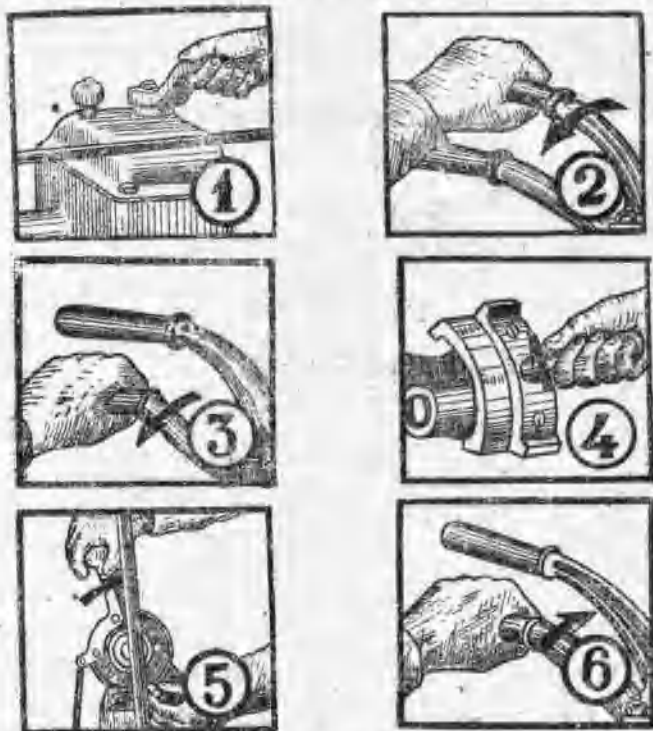


图 3 主发动机的启动

机就开动起来了。如果主发动机经过数转后仍不能爆发，则仍须将加速杆搬回不喷油位置，并重新继续加温，再起动如图3所示。

(5) 直到主发动机发动后，连接装置的驱动小齿轮即自动松开，为了安全起见，于开动主发动机后，必须立刻松开起动机离合器，如图3所示。

(6) 关上起动机燃油箱开关，以便使化油器内剩余之燃油能继续使它转动，至起动机无油为止。然后断开点火开关。

(7) 主发动机先低速运转5~15分钟后，再变为高速空转5分钟，待主发动机运转平稳后，才能连接负荷。

三、新柴油机的使用方法

(1) 新柴油机的使用不能和普通柴油机那样来操縱，必须按照技术规则进行试运转。

(2) 在进行试运转之前，必须按检查注意事项详细准备好。

(3) 在开动后，必须在低速无负荷情况下运转两小时后停止进行，重新检查各部机件及其他各部。

(4) 运转2小时后，再发动时可以带动负荷，但须依次增加，不能过份超载，或过长时间的负荷运转。

第二章 内燃机的保养

第一节 保养的目的和方法

为使内燃机安全运转，不发生故障，除正确的操縱之外，保持各种机械状态的良好、提高机械效率、减少燃料消耗，对机械的日常保养也是非常重要的事情。也许有人认为：“一个司机只要会操縱使用机械就行了，保养好坏有什么关

系？机械出了故障有修理技工就行了。”这种認識是完全錯誤的。因为机械发生故障，不能保証机械的正常使用，多半由于司机平时对于机械保养上的不注意而引起的。因此，司机員对机械的保养工作是很重要的。

一、保养的目的

- (1) 延长机械的使用寿命。
- (2) 發揮机械較高的效能。
- (3) 保証机械的運轉安全。
- (4) 減少故障及事故的发生，減低修理成本。
- (5) 节省滑油及燃油，降低使用成本。

二、机械在下列情况下禁止使用

- (1) 滑油不足，各部不清洁，或滑油压力太高、太低时。
- (2) 冷却系統不良，致使汽缸温度太高时（一般不超过 180°F 或 80°C ）。
- (3) 机械在運轉时安置不穩妥或震动剧烈时。
- (4) 燃油不洁或含有水份时。
- (5) 在风沙較大的地区，发动机沒有装設空气滤清器时。
- (6) 原动机和工作机安装或連接不良时。
- (7) 在運轉中机械內部发出不正常的响声时。
- (8) 汽缸本体及支架有严重伤痕裂紋或支架螺絲松动时。
- (9) 超过原动机所能担负之負荷时。
- (10) 滑油或齿輪油已凝固尚未經融化时；不能发动。

三、机械长时间不用时应注意事项

(1) 要有专人负责保养。

(2) 每隔20~30天发动机械一次，并須擦洗一次，并防止日久受到腐蝕。

(3) 如果长时间不用的机械，应将重要配件拆下，涂油包装好，放在較干的地方。

四、机械必須保持清潔和防止灰砂雨雪的侵蝕

(1) 机械外部要經常擦洗，每次加完机油时，必須及时將油漬擦淨，不然要黏着灰塵及浮土，会直接影响发动机散熱，并起腐蝕作用。

(2) 排汽管及进汽管必須具备防雨設備，在机械不运转时，应将排气管口堵住，防止风、砂、雨吹进汽缸内部。

(3) 机械外表上的油漆层，具有防止腐蝕之效能，应注意保护。

第二节 发动机部分的保养

一、滑潤系統的保养

空气中浮有許多灰塵，当机械工作时，虽有滤清器加以清除，但仍然有若干灰塵进入油底壳内。如不及时更換滑油，各潤滑部分机件容易磨損。再有时滑油被冲淡，不易形成油膜，失去潤滑作用。或者滑油容易发生化学变化，无法使用，甚至阻塞油路，黏滯活塞环、汽門等，致使原动机发生故障。因此，必須对潤滑系統做到随时及定期保养工作。潤滑系統的基本保养工作包括：檢查油量、換油、清洗滤清器、清洗油管 and 油底壳，注意檢查所規定的油压，其方法如下：

1. 检查油量。在每天机械使用之前或在工作中，应随时注意检查滑油量。一检查滑油减少的原因是：因为油底壳漏油，或从曲轴轴头油封处漏油；另一种原因是活塞涨圈及汽缸壁磨损过甚，滑油进入汽缸上部大量燃烧（在排气管消音器出口可以看到青灰色的烟），滑油消耗量最多。但是发动机在正常情况下因燃烧而消耗的滑油量很少。

检查滑油量时，须在发动机运转停止时进行，否则不能测得正确。测量滑油量，先取出量油尺用布擦净，再插入到底，然后取出量油尺，检查尺上油量是否在满或不足的位置上，如图4所示。如滑油过多容易进到汽缸内，不但浪费滑油，

且使火花塞和燃烧室积炭过多，造成许多故障。滑油过少容易使润滑不足。在检查油量时，还要注意滑油变质程度，如过于稀薄或含有铁屑时应换油。

2. 换油的方法。发动机滑油使用长久后会变质失去作用，必须按照保养规则换油：

（1）运转每隔10小时检查滑油是否充足，不足应及时补充之。

（2）每隔120~240小时（视工作情况滑油质量而定），按照下列方法换油一次：

① 先发动原动机使之机体预热，停车后放出油底壳及滑油滤清器内之旧油。

② 加适当量的新滑油，开发动机数分钟后检查量油尺，滑油是否够用。

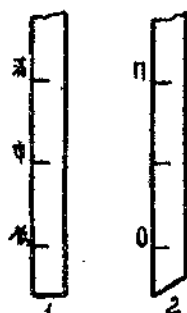


图4 滑油量油尺：

- 1——本国制造机械；
2——苏式制造机械。

(3) 在温度较高之地带超过 (35°C 以上) 或过量超负荷情况下使用最多50小时需换油一次。

(4) 发动机在冰点下工作后, 最好把滑油放出置于温室内, 使用时再加入发动机, 如不可能时, 要用火烤油底壳再行使用。

(5) 加滑油时必须注意器具的清洁, 注油口要擦干净, 滑油不要有杂质。

3. 滤清器的保养方法。有滑油粗滤清器的发动机, 每天必须在发动机已热后转动粗滤器手柄1~2转, 如图5所示。发动机每运转40~60小时, 必须掉下粗滤器及细滤器放油螺丝, 放出沉淀池内污物。每运转120~140小时后, 必须清洗滤清器。先卸下上盖, 取出滤清片, 擦去杂质后, 放到汽油里洗刷净, 并冲洗外部后, 再重新装起来。

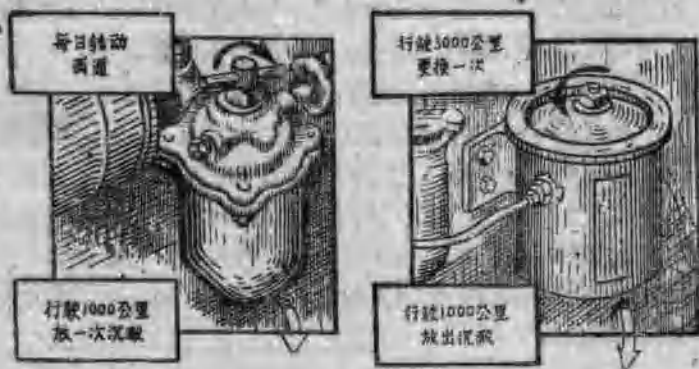


图5 滑油粗滤器

金属或铜片部分不可使用刮刀, 如用纸制的滤片使用240小时后可以更换, 注意洗净滤清器的通气孔和油底壳的通气孔, 在清洗后装复时, 应在滤清器内加满油。

4. 清洗油管油底壳。当拆卸发动机时, 应清洗内部各机

油管及油管接头等处。卸油底壳时，要检查受油器滤油网和滑油泵。

发动机每运转360~480小时油底壳必须清洗一次，先将滑油放出，加入清洁的煤油，摇转发动机使之清洗各部及油底壳，然后放出（最好用空气压力吹干）。

5. **注意检查所规定的油压。**检查滑油泵工作和滑油循环状况时，须看滑油压力表。发动机发动以后，滑油压力表的指针应立即从零开始上升。在温度正常、中等转速时滑油压力约在1.5~2.0公斤/公分²，如不能达到此数时，必须进行检修。

二、冷却系统之保养

冷却系统的基本保养包括：检查冷却水，冷却系统各部的紧固，风扇和水泵轴承的注油，调整风扇皮带，冷却系统的清洁，检查节温器，防锈，防冻及冬季注意事项。

1. **检查冷却水。**发动机每天工作中要随时进行多次检查，并且及时补充，经常保持最高的水平面，如冷却水不足，就会使机体过热。加水时须用清洁水桶，经滤清器滤过后再注入水箱。为了减少水箱及机体内积垢，最好用软水，如无软水时可用河水、雨水或雪水。井水含矿物质较多，使用时要先用药品除去矿物质软化，最好用三磷酸钠，其配合数量如表2所记。

表 2

水的硬度(度)	三磷酸钠用量(克/公升水)
8 以下	0.5
8 ~ 10	1.0
16以上	1.5~2.0